Keysight U1610/20A Osciloscopio Digital Portátil

Guía del usuario

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

NOTICE: This document contains references to Agilent Technologies. Agilent's former Test and Measurement business has become Keysight Technologies. For more information, go to **www.keysight.com.**

Notificaciones

© Keysight Technologies 2011 - 2014

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio (incluyendo almacenamiento electrónico o traducción a un idioma extranjero) sin previo consentimiento por escrito de Keysight Technologies, de acuerdo con las leyes de copyright estadounidenses e internacionales.

Número de parte del manual

U1610-90044

Edición

Edición 3, Noviembre 2014

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Disponible únicamente en formato electrónico

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Keysight renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Keysight no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. Si Keysight y el usuario tuvieran un acuerdo aparte por escrito con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y contradigan estas condiciones, tendrán prioridad las condiciones de garantía del otro acuerdo.

Licencias tecnológicas

El hardware y el software descritos en este documento se suministran con una licencia y sólo pueden utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

Leyenda de derechos limitados

Derechos limitados del gobierno de los Estados Unidos. Los derechos de software y datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen sólo aquellos otorgados habitualmente a los usuarios finales. Keysight otorga esta licencia comercial habitual de software y datos técnicos de acuerdo con FAR 12.211 (datos técnicos) y 12.212 (software de computación) y, para el Departamento de Defensa, con DFARS 252.227-7015 (datos técnicos - elementos comerciales) y DFARS 227.7202-3 (derechos de software comercial de computación o documentación de software de computación).

Notificaciones de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de **PRECAUCIÓN** no prosiga hasta que se hayan comprendido y cumplido totalmente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de ADVERTENCIA indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar un aviso de ADVERTENCIA, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos del instrumento y de la documentación indican precauciones que deben tomarse para utilizar el instrumento en forma segura.

	Corriente Continua (CC)		Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado
	Corriente Alterna (CA)		Terminal de conexión (a tierra)
	Corriente continua y alterna	**CAT II**	Protección de sobretensión de categoría III
	Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).	**CAT III**	Protección de sobretensión de Categoría III
	Precaución, riesgo de electrochoque		

Información de seguridad general

Las siguientes precauciones generales de seguridad deben respetarse en todas las fases de operación de este instrumento. Si no se respetan estas precauciones o las advertencias específicas mencionadas en este manual, se violan las normas de seguridad de diseño, fabricación y uso intencional del instrumento. Keysight Technologies no asumirá ninguna responsabilidad si el cliente no cumple con estos requisitos.

ADVERTENCIA

- **Extraiga todas las sondas, cables de prueba DMM (multímetro digital) o cable USB del osciloscopio que no utilice.**
- **No conecte los cables de prueba del DMM y las sondas del osciloscopio al mismo tiempo.**
- **Desconecte la sonda del osciloscopio del instrumento antes de usar las funciones DMM.**
- **Desconecte los cables de prueba del DMM del instrumento antes de usar las funciones del osciloscopio.**

ADVERTENCIA

Para prevenir electrochoques o incendios al sustituir la pila:

- **Desconecte los cables de prueba, sondas, fuente de alimentación y cable USB antes de abrir la carcasa o la cubierta de la batería.**
- **No utilice el instrumento con la cubierta de la batería abierta.**
- **Utilice solo sondas y cables aislados.**
- **Utilice sólo el paquete de pilas 10.8 V de Li-Ion suministrado con el instrumento.**

ADVERTENCIA

Para evitar incendios o lesiones:

- **Utilice solo el adaptador de CA/CC y los cables de prueba designados que se incluyen con el producto.**
- **Observe todas las clasificaciones y marcas del instrumento antes de conectarlo.**
- **Al realizar mediciones, asegúrese de que se utilicen instrumentos y accesorios con las clasificaciones de seguridad y rendimiento adecuadas.**

ADVERTENCIA

- **Conecte la sonda o los cables de prueba al instrumento antes de conectar cualquier circuito activo para su verificación. Antes de desconectarlos del instrumento, retire las sondas o los cables de prueba del circuito activo.**
- **No conecte el cable USB cuando no esté en uso. Mantenga el cable USB alejado de cualquier sonda, cable de prueba o circuito expuesto.**
- **No exponga el circuito o utilice el instrumento sin su cubierta o mientras se le proporciona energía.**
- **No utilice conectores de metal expuesto tipo banana o BNC. Sólo utilice los adaptadores, los cables de prueba y las sondas de tensión con aislamiento, suministrados con el instrumento.**
- **No debe haber tensión cuando se está midiendo la resistencia o capacitancia en el modo de multímetro.**
- **No utilice el instrumento si no funciona en forma adecuada. Llévelo a un técnico calificado para que lo examine.**
- **No utilice el instrumento en ambientes mojados o húmedos.**
- **No utilice el instrumento en cualquier entorno con riesgo de explosión. No utilice el producto en presencia de gases inflamables o llamas.**
- **Mantenga limpia y seca la superficie del instrumento. Mantenga los conectores BNC secos, especialmente durante las pruebas de alto voltaje.**

ADVERTENCIA

Voltajes de entrada máximos

- **Entrada CH1 y CH2 directo (Sonda 1:1) — CAT III 300 Vrms**
- **Entrada CH1 y CH2 mediante sonda de 10:1 — CAT III 600 Vrms[1], CAT II 1000 Vrms[1]**
- **Entrada CH1 y CH2 mediante sonda de 100:1 — CAT III 600 Vrms[1], CAT II 1000 Vrms[1], CAT I 3540 Vrms[1]**
- **Entrada del multímetro — CAT III 600 Vrms, CAT II 1000 Vrms**
- **Entrada del osciloscopio — CAT III 300 Vrms**
- **Las clasificaciones de voltaje son Vrms (50 – 60 Hz) para onda sinusoidal de CA y VCC para aplicaciones CC.**

Voltaje flotante máximo

- **De cualquier terminal a tierra — CAT III 600 Vrms**

[1] Consulte el manual de las respectivas sondas's para ver más información sobre la especificación.

PRECAUCIÓN

- Si el dispositivo se utiliza de una forma no especificada por el fabricante, la protección del dispositivo puede dañarse.
- Para limpiar el dispositivo use siempre un paño seco. No emplee alcohol etílico ni otro líquido.
- Se recomienda el uso del instrumento en lugares con ventilación y en posición vertical para asegurar una ventilación adecuada en la parte posterior.
- Siempre cierre la tapa para cubrir la entrada de alimentación de CC y el puerto USB cuando no se utiliza.

PRECAUCIÓN

Para evitar las descargas electrostáticas (ESD):

La descarga electroestática (ESD) puede ocasionar daño a los componentes en el instrumento y sus accesorios.

- Seleccione un lugar de trabajo libre de estática cuando instale o remueva algún equipo sensible.
- Manipule lo menos posible los componentes sensibles. No permita que los componentes entren en contacto con ninguna clavija de conector expuesta.
- Use una bolsa o contenedor de protección contra descargas electroestáticas para transportar y almacenar los componentes sensibles.
- La pila (opcional) debe reciclarse o descartarse en forma apropiada.

Condiciones ambientales

Este instrumento está diseñado para uso en interiores y en un área con baja condensación. La tabla a continuación muestra los requisitos ambientales generales para este instrumento.

Condiciones ambientales	Requisitos
Temperatura	Encendido: • 0 °C a 50 °C (sólo con la pila) • 0 °C a 40 °C (Con adaptador de CA/CC) Almacenamiento: –20 °C a 70 °C
Humedad:	Encendido: • Máximo: 80 % HR a 40 °C (sin condensar) • Mínimo: 50 % HR a 40 °C (sin condensar) Almacenamiento: Hasta 95 % HR a 40 °C (sin condensar)

NOTA

El U1610/20A Osciloscopio Digital Portátil cumple con los siguientes requisitos de seguridad y de EMC.

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001
- Canadá: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006
- Australia/Nueva Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004
- Canadá: ICES/NMB-001: EDICIÓN 4, Junio 2006

Marcas regulatorias

CE ICES/NMB-001 ISM GRP.1 CLASS A	La marca CE es una marca registrada de la Comunidad Europea. Esta marca CE indica que el producto cumple con todas las Directivas legales europeas relevantes. ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada. ISM GRP. 1 Clase A indica que este es un producto Clase A 1 del Grupo Industrial, Científico y Médico.	N10149	La marca de verificación C es una marca registrada de la Agencia de administración del espectro de Australia. Representa cumplimiento de las regulaciones de EMC de Australia de acuerdo con las condiciones de la Ley de radiocomunicaciones de 1992.
			Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.
C SA ® US	La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.	40	El producto contiene sustancias restringidas por encima del valor máximo, con un período de uso para protección ambiental de 40 años.

Directiva 2002/96/EC de equipos electrónicos y eléctricos en los desperdicios (WEEE)

Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.

Categoría del producto:

En cuanto a los tipos de equipos del Anexo 1 de la directiva WEEE, este instrumento se clasifica como “Instrumento de control y supervisión”.

A continuación se presenta la etiqueta adosada al producto.

No desechar con desperdicios del hogar.

Para devolver este instrumento si no lo desea, comuníquese con el Centro de Servicio de Keysight más cercano, o visite:

www.keysight.com/environment/product

para recibir más información.

Declaración de conformidad

La Declaración de conformidad (DoC) para este instrumento está disponible en el sitio web. Puede buscar la declaración de conformidad por el número de modelo o la descripción del instrumento.

http://www.keysight.com/go/conformity

NOTA Si no puede encontrar la DoC correspondiente, por favor póngase en contacto con su representante local de Keysight.

En esta guía...

1 Introducción

En este capítulo se proporciona la información para empezar a usar el osciloscopio portátil.

2 Descripción general del diseño del producto

Este capítulo proporciona una visión general de las teclas, los paneles, y la pantalla del osciloscopio portátil.

3 Cómo utilizar el osciloscopio

Este capítulo explica cómo configurar las funciones del osciloscopio.

4 Cómo usar el Multímetro digital

Este capítulo explica cómo configurar y realizar mediciones con el multímetro.

5 Cómo utilizar el registro de datos

Este capítulo describe cómo llevar a cabo el registro de datos del osciloscopio y el multímetro.

6 Uso de las funciones relacionadas con el sistema

Este capítulo explica cómo configurar los ajustes relacionados con el sistema y llevar a cabo las funciones de servicio.

7 Especificaciones y Características

En este capítulo se incluyen las especificaciones, características, grado de contaminación, y la categoría de medición del osciloscopio portátil.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Índice

1 Introducción

Introducción 2

Contenido del paquete 3

Accesorios opcionales 4

Cómo ajustar la correa de mano 4

Cómo instalar la correa para el cuello 4

Cómo cargar la pila 5

Como inclinar el Osciloscopio Portátil 5

Encendido/apagado del osciloscopio portátil 6

Cómo usar las teclas de programable 6

Cómo acceder a la ayuda rápida 6

Cómo restablecer el Osciloscopio Portátil 7

Cómo realizar una calibración automática 8

Cómo configurar la fecha, la hora y el idioma 9

Cómo conectar las sondas a los terminales del osciloscopio 10

Compensar la sonda de osciloscopio 11

Canales de entrada del osciloscopio independientemente aislados 13

Mediciones flotantes con sondas aisladas CAT III 600 V 17

Curva de reducción 18

Cómo conectar los cables de prueba a los terminales del multímetro 19

2 Descripción general del diseño del producto

Breve descripción del producto 22

Visión general de las teclas del panel frontal 23

Visión general de la pantalla del osciloscopio 25

Descripción general de la pantalla del registro de datos y del multímetro. 26

3 Cómo utilizar el osciloscopio

Controles verticales 28

- Selección de canal para mostrar la forma de onda 28
- Configuración del sistema vertical 29
- Acoplamiento de Canal 30
- Configuración de la sonda 30
- Medición de corriente de CA 31
- Control de inversión 31
- Control el límite de ancho de banda 32
- Puesta a cero 32

Controles horizontales 33

- Configuración del sistema horizontal 33
- Modos horizontal 35
- Duración de la grabación 36

Controles de disparo 38

- Tipos de disparo 38
- Disparo de borde 39
- Disparo de fallo 40
- Disparo de TV 41
- Disparo de borde Nth 42
- Disparo CAN 43
- Disparo de LIN 45
- Modos de disparos 46
- Retraso de disparo 47
- Rechazo de ruido 47

Controles de adquisición de forma de onda 48

Controles de visualización 50

- Visualización de vectores 50

Interpolación sinusoidal x/x 50
Persistencia infinita 51
Mediciones automáticas 52
Mediciones de tiempo 53
Mediciones de tensión 55
Mediciones de potencia 58
Controles de medición de cursor 60
Controles del analizador 62
Funciones matemáticas 63
Función FFT 64
Controles de escala automática y Ejecutar/detener 66
Escala automática 66
Ejecutar/detener 67
Controles Guardar y Recuperar 69
Control guardar 70
Control recuperar 71
Control de impresión de pantalla 72

4 Cómo usar el Multímetro digital

Introducción 76
Mediciones de tensión 77
Medición de resistencia 78
Medición de capacitancia 79
Comprobación de diodos 80
Prueba de continuidad 81
Mediciones de temperatura 82
Medición de frecuencia 83
Mediciones relativas 84

Rango 84

Reiniciar mediciones 84

5 Cómo utilizar el registro de datos

Introducción 86

Registro del osciloscopio 87
- Estadísticas de la medición 87
- Modo de gráficos 88
- Cómo guardar los datos registrados 89
- Borrado de los datos grabados guardados 89
- Transferencia de los datos grabados guardados 89

Registro del multímetro 90
- Selección de medición 90
- Modo de gráficos 90
- Cómo guardar los datos registrados 90
- Borrado de los datos grabados guardados 91
- Transferencia de los datos grabados guardados 91

6 Uso de las funciones relacionadas con el sistema

Introducción 94

Configuración general del sistema 94
- Conectividad USB 95
- Seleccione el idioma 95
- Configure la fecha y hora 95
- Configure el apagado automático 95

Configuración de la pantalla 96
- Intensidad de la luz de fondo 96
- Modo de visualización 96

Configuración de sonido 97

Funciones de servicio 98

Actualización del firmware 98
Calibración automática 99
Antisolapamiento 99
Información del sistema 99

7 Especificaciones y Características

Especificaciones y características del osciloscopio 102
Voltajes de entrada máximo y aislamiento del canal 106
Especificaciones del multímetro digital 108
Especificaciones del registrador de datos 111
Especificaciones generales 112
Grado de contaminación 114
Categoría de medición 115

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Lista de figuras

Figura 1-1 Funciones de configuración predeterminada 7
Figura 1-2 Notificación de calibración automática 9
Figura 1-3 Condensador de ajuste 12
Figura 1-4 Referencia forma de pulso 12
Figura 1-5 Señal de referencia con conexión a tierra y señal de referencia a tierra flotante 13
Figura 1-6 Bucle a tierra 14
Figura 1-7 Diagrama de bloques de aislamiento de canal 15
Figura 1-8 Cubierta de aislamiento 16
Figura 1-9 Sondeo de la señal de control de las unidades de frecuencia variables (VFD) del IGBT y la salida del IGBT 16
Figura 1-10 Aislamiento de canal a canal en CAT III 600 V 17
Figura 1-11 Sonda del osciloscopio U1560A 1:1 18
Figura 1-12 Sonda del osciloscopio U1561A 10:1 18
Figura 1-13 Sonda del osciloscopio U1562A 100:1 18
Figura 3-1 Submenú del Canal 1 28
Figura 3-2 Forma de onda antes y después de la inversión 32
Figura 3-3 Configuración de la posición de referencia de tiempo 33
Figura 3-4 Modo zoom 35
Figura 3-5 Tipo de disparo y ajustes de submenú 38
Figura 3-6 Modo de disparo automático 46
Figura 3-7 Menú Adquirir 48
Figura 3-8 Menú de control de visualización 50
Figura 3-9 Menú de funciones de medición 52
Figura 3-10 Menú de funciones del cursor 60
Figura 3-11 Menú de funciones de escala automática 66
Figura 3-12 Menú Guardar y Recuperar 69
Figura 3-13 Submenú guardar 70
Figura 3-14 Submenú recuperar 71
Figura 3-15 Submenú de impresión de pantalla 73
Figura 4-1 Pantalla del multímetro 76
Figura 4-2 Visualización de la medición relativa 84
Figura 5-1 Menú de registro de datos 86
Figura 5-2 Pantalla del registro del osciloscopio 87
Figura 5-3 Pantalla de estadísticas 88

Figura 5-4 Pantalla del registro del multímetro 90
Figura 6-1 Menú de funciones del usuario 94
Figura 6-2 Submenú de la configuración general del sistema 94
Figura 6-3 Submenú de configuración de la pantalla 96
Figura 6-4 Submenú de configuración de sonido 97
Figura 6-5 Submenú de la función de servicio 98
Figura 7-1 Voltaje de máxima seguridad para referencia del osciloscopio a tierra 106
Figura 7-2 Voltaje de entrada máximo 107

1
Introducción

Introducción 2
Contenido del paquete 3
Accesorios opcionales 4
Cómo ajustar la correa de mano 4
Cómo instalar la correa para el cuello 4
Cómo cargar la pila 5
Como inclinar el Osciloscopio Portátil 5
Encendido/apagado del osciloscopio portátil 6
Cómo usar las teclas de programable 6
Cómo acceder a la ayuda rápida 6
Cómo restablecer el Osciloscopio Portátil 7
Cómo realizar una calibración automática 8
Cómo configurar la fecha, la hora y el idioma 9
Cómo conectar las sondas a los terminales del osciloscopio 10
Compensar la sonda de osciloscopio 11
Canales de entrada del osciloscopio independientemente aislados 13
Cómo conectar los cables de prueba a los terminales del multímetro 19

En este capítulo se proporciona la información para empezar a usar el osciloscopio portátil.

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

Introducción

El U1610/20A Osciloscopio Digital Portátil es una herramienta portátil de alto rendimiento de solución de problemas para la automatización multi-industrial, control de procesos, mantenimiento de las instalaciones, y la industria de servicio automotriz.

Los modelos U1610A y U1620A tienen un ancho de banda 100 MHz y 200 MHz con un máximo de frecuencias de muestreo en tiempo real de 1 GSa/s y 2 GSa/s, respectivamente.

Con su pantalla LCD color de 5.7 pulgadas, el osciloscopio U1610/20A es capaz de distinguir claramente las formas de onda de dos canales. El U1610/20A le permite realizar hasta 30 tipos de mediciones automáticas. Las funciones de Forma de onda matemática y Transformación Rápida de Fourier (FFT) están disponibles para realizar análisis rápidos de formas de onda en tiempo y frecuencia.

El U1610/20A también puede funcionar como un multímetro digital (DMM) y un registrador de datos. La función de ajuste automático siempre le permite realizar mediciones rápidas y precisas con el DMM. Con la función de registro de datos, puede registrar automáticamente datos de las mediciones del DMM y del osciloscopio.

Contenido del paquete

Cuando reciba su paquete, abra el paquete y controle que la caja no presente daños.

Si la caja o el material anti golpes parecen haber sufrido daños, comuníqueselo al servicio de entrega y a la oficina de ventas de Keysight. Guarde la caja junto con el material anti golpes, hasta haber revisado que contenga todo lo que corresponde y haber probado el osciloscopio portátil en forma mecánica y eléctrica.

Verifique que ha recibido los siguientes elementos en el paquete del osciloscopio portátil:

- ✔ 1 × osciloscopio portátil
- ✔ 1 × cable de alimentación
- ✔ 1 × pila de Li-Ion de 10.8 V (incluida en el osciloscopio portátil)
- ✔ 1 × adaptador de CA/CC
- ✔ 2 × sondas 10:1 de 600 V CAT III
- ✔ 1 × adaptador de BNC a sonda
- ✔ 1 × kit de cables de prueba DMM
- ✔ 1 × cable USB
- ✔ 1 × correa de mano (incluida en el osciloscopio portátil)
- ✔ 1 × correa para el cuello
- ✔ 1 × Guía de inicio rápido impresa
- ✔ 1 × Certificado de calibración

Si falta algo, comuníquese con la oficina de ventas de Keysight más cercana.

NOTA Los elementos anteriores están disponibles para su compra por separado si necesita más cantidades.

Inspeccione el osciloscopio portátil

Si existe algún defecto o daño mecánico, o si el osciloscopio portátil no funciona en forma correcta o no supera las pruebas de rendimiento, comuníqueselo a la oficina de ventas de Keysight más cercana.

Accesorios opcionales

Los siguientes accesorios están disponibles para su compra por separado.

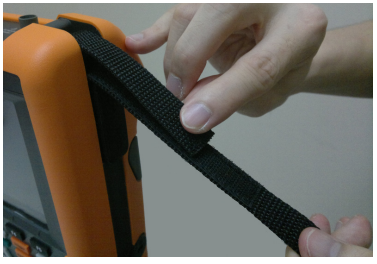
- Sondas 1:1 de 300 V CAT III
- Sondas 100:1 de 600 V CAT III
- Módulo de temperatura
- Cargador de escritorio
- Funda

Cómo ajustar la correa de mano

Para un mejor agarre, despegue la banda y ajuste las dos tiras de velcro como se muestra a continuación.

Cómo instalar la correa para el cuello

Pase la correa de velcro a través del agujero de la correa. Ajuste la correa a la longitud máxima y asegúrela como se muestra a continuación.



Cómo cargar la pila

Antes de utilizar el osciloscopio portátil por primera vez o luego de un período prolongado de inactividad, cargue la batería por al menos 3 horas, con el osciloscopio portátil apagado, utilizando el adaptador de CA/CC proporcionado. Si la batería se descarga por completo luego del utilizar el aparato, cargue la batería con el osciloscopio portátil encendido.

La tecla de encendido se pondrá amarilla cuando la pila está completamente cargada.

Como inclinar el Osciloscopio Portátil

Para el manejo adecuado durante la operación, incline el osciloscopio portátil como se muestra a continuación.

Encendido/apagado del osciloscopio portátil

NOTA Conecte todos los cables y accesorios antes de encenderlo. Puede conectar/desconectar sondas, mientras que el osciloscopio portátil está encendido.

Mantenga presionado ⏻ durante aproximadamente 3 segundos para encender el osciloscopio portátil. Cuando aparece la pantalla del osciloscopio portátil, el osciloscopio está listo para usar.

Mantenga presionado ⏻ durante aproximadamente 3 segundos para apagar el osciloscopio portátil. La pantalla tardará algún tiempo es apagarse.

Mantenga presionado ⏻ durante aproximadamente 10 segundos para reiniciar el osciloscopio portátil.

NOTA Si el osciloscopio portátil no puede reiniciarse después de mantener presionado ⏻ por aproximadamente 10 segundos, retire y vuelva a colocar la batería.

Cómo usar las teclas de programable

Pulse la tecla programable (F1 a F5) que corresponde a la etiqueta que se muestra por encima de ella en la pantalla.

Cómo acceder a la ayuda rápida

Pulse cualquier tecla de función/tecla programable y Help para mostrar la información de ayuda correspondiente. Use las teclas ▲ o ▼ para navegar dentro de la Ayuda.

Para ver la ayuda en otro idioma, oprima User > System Settings > Language <English> y utilice las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar el idioma. Pulse Language <English> de nuevo para salir del menú de selección.

Para acceder a la información sobre el uso de la Ayuda, mantenga presionado Help durante aproximadamente 3 segundos.

Cómo restablecer el Osciloscopio Portátil

Restablezca el osciloscopio portátil a sus valores predeterminados pulsando Save/Recall > Default Settings. Esto elimina todas las configuraciones anteriores definidas por el usuario.

NOTA

Antes de restablecer osciloscopio portátil, es posible que desee guardar la configuración actual para su uso posterior presionando Save/Recall > Save. Consulte el Capítulo 3, "Controles Guardar y Recuperar" en la página 69.

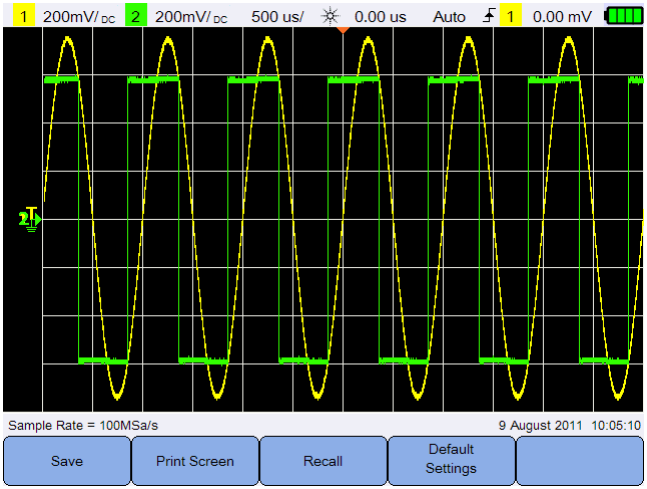


Figura 1-1 Funciones de configuración predeterminada

Cómo realizar una calibración automática

Al realizar la calibración automática, ninguna señal se inyecta en el osciloscopio portátil. Durante el proceso de calibración automática, el firmware hará la calibración a cero, de compensación y de TDC.

- Para la calibración a cero, el firmware adquiere muestras durante un período fijo de tiempo correspondiente a la condición de entrada cero. Los datos adquiridos contienen canal de ruido y compensación de CC. El firmware determina la compensación de CC de este canal y al término de la calibración automática, utiliza la compensación de CC determinada para restar de las muestras de ACC, produciendo muestras compensadas. Esta característica es útil para eliminar la compensación de CC del canal debido a los cambios temperatura y componentes de envejecimiento, proporcionando así una mayor precisión.
- Calibración de compensación (realizada tras la finalización de la calibración a cero) calibra de DAC de compensación del sistema para obtener precisión de la ganancia. Durante la calibración, el firmware determina la configuración del código DAC de compensación necesario para compensar la huella de la señal de entrada a cero a divisiones +4 y divisiones -4 (vertical). El rango de palabra clave para que el DAC de compensación mueva la traza de entrada a cero a través del rango de división ±4 representará la ganancia DAC compensada. Esta ganancia cambia debidos a la variación de temperatura y a los componentes de envejecimiento. La calibración de compensación corrige esta tendencia en la ganancia DAC compensada.
- La calibración TDC calibra y corrige los errores (debido a la variación de temperatura) en la medición de intervalo de tiempo realizado por el circuito de TDC.

Deje calentar el osciloscopio portátil al menos 30 minutos antes de cada calibración automática. Se recomienda llevar a cabo esta tarea en las siguientes situaciones:

- Cada 12 meses o tras 2000 horas de uso.
- Si la temperatura ambiente es >10 °C que la temperatura de calibración.
- Para maximizar la precisión de la medición.
- Tras un funcionamiento extraño.
- Para comprobar el buen funcionamiento luego de una reparación.

ADVERTENCIA **Desconecte todas las conexiones de la sonda y el multímetro de los terminales de entrada del osciloscopio portátil antes de realizar la calibración automática.**

Presione User > Service > Self Cal para empezar la calibración automática.

Si desea restaurar las constantes de calibración de fábrica, pulse Restore Cal Factor.

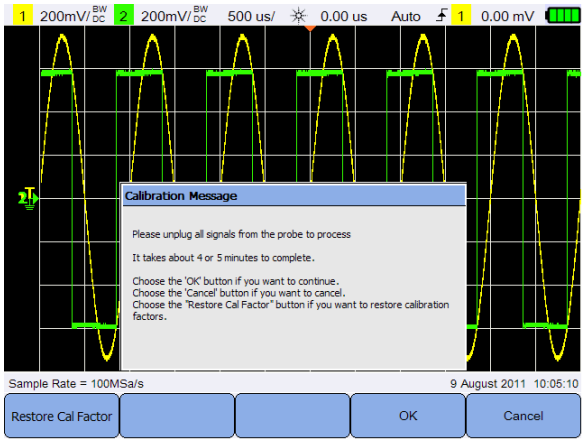

1 200mV/ BW DC 2 200mV/ BW DC 500 us/ 0.00 us Auto 1 0.00 mV
Calibration Message
Please unplug all signals from the probe to process
It takes about 4 or 5 minutes to complete.
Choose the 'OK' button if you want to continue.
Choose the 'Cancel' button if you want to cancel.
Choose the "Restore Cal Factor" button if you want to restore calibration factors.
Sample Rate = 100MSa/s
9 August 2011 10:05:10
Restore Cal Factor
OK
Cancel

Figura 1-2 Notificación de calibración automática

Cómo configurar la fecha, la hora y el idioma

Presione User > System Settings para acceder a la configuración del sistema en general.

Presione Set Date & Time para establecer la fecha y la hora del día (formato de 24 horas). Pulse cualquier tecla programable y use la tecla ▲ o ▼ para elegir el año, el mes, el día, la hora y los minutos.

NOTA

- El reloj en tiempo real sólo permite seleccionar fechas válidas. Si se selecciona un día y al cambiar el mes o el año la fecha deja de ser válida, se modifica el día automáticamente.
- Set Date & Time Sólo se puede acceder a en el modo Osciloscopio.

Presione Language <English> y use las teclas ◀▲▼▶ para configurar cualquiera de los 10 idiomas (inglés,español, francés, italiano, alemán, portugués, chino tradicional o chino simplificado, japonés coreano). Pulse Language <English> de nuevo para salir del menú de selección.

Cómo conectar las sondas a los terminales del osciloscopio

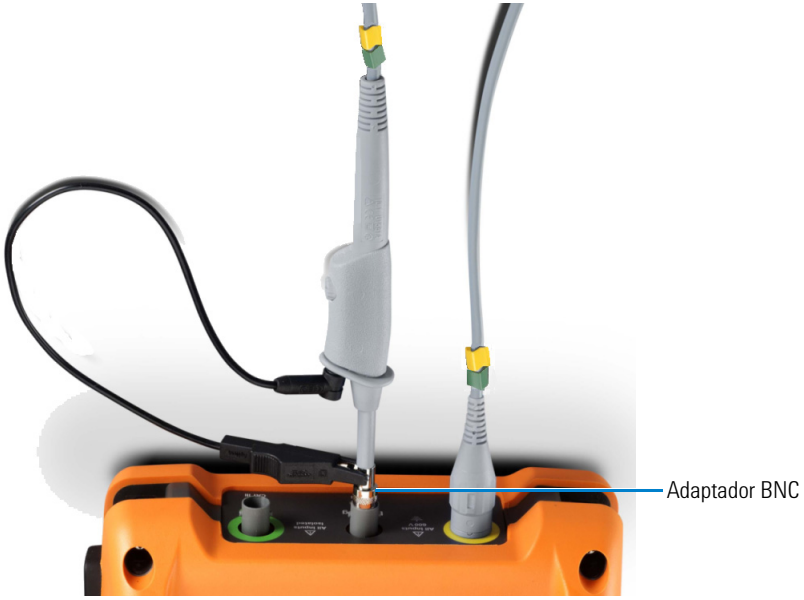
Conecte el osciloscopio portátil en canales simples o duales, usando sondas como se muestra en la figura

Compensar la sonda de osciloscopio

Siempre que conecte por primera vez una sonda pasiva en cualquier canal de entrada, debe compensarla. Esto es importante para que las características de la sonda coincidan con las del osciloscopio portátil. Una sonda mal compensada puede introducir errores significativos de medición.

Para ajustar la compensación de la sonda para un canal, por ejemplo:

1. Conecte la sonda pasiva al terminal del canal y el contacto de la sonda al terminal de disparo externo utilizando un adaptador BNC, como se muestra a continuación.
2. Presione Scope, luego cambie Probe Comp <Off> para encender la señal de compensación para un canal.
3. Presione Probe <1:1> varias veces para ajustar el factor de atenuación de la sonda.
4. La señal de entrada es 5 Vpp, 1 kHz del disparo externo.



Utilice una herramienta no metálica para ajustar el para ajustar el condensador en la sonda para el pulso más plano posible.

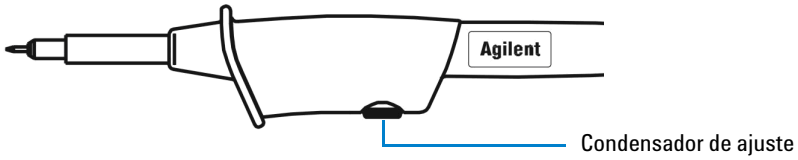


Figura 1-3 Condensador de ajuste

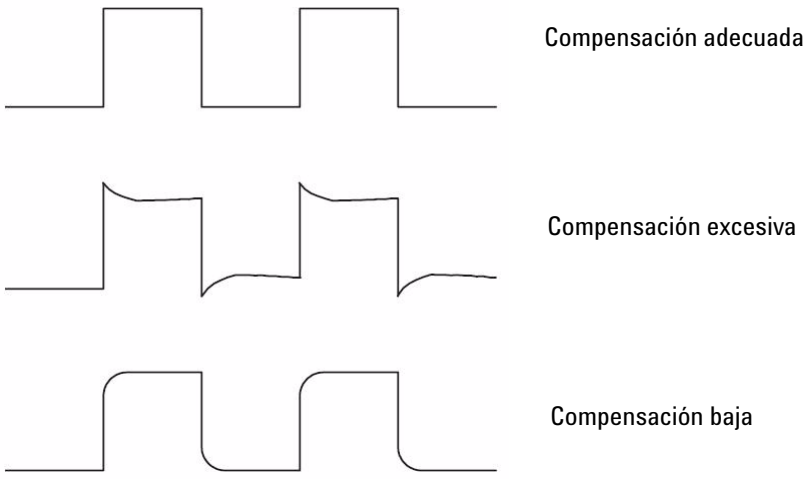


Figura 1-4 Referencia forma de pulso

Canales de entrada del osciloscopio independientemente aislados

Hay dos categorías principales de fuentes de señal:

- Señal de referencia con conexión a tierra. Las señales de voltaje hacen referencia a un sistema a tierra, como la conexión a tierra.
- Señal de referencia a tierra flotante. La señal flotante en la que la señal de voltaje no hace referencia a una conexión a tierra.

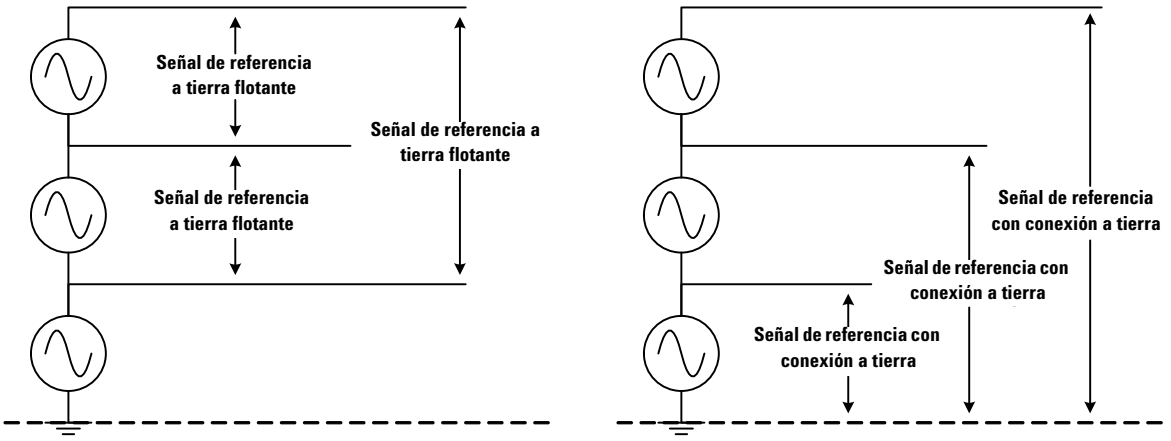
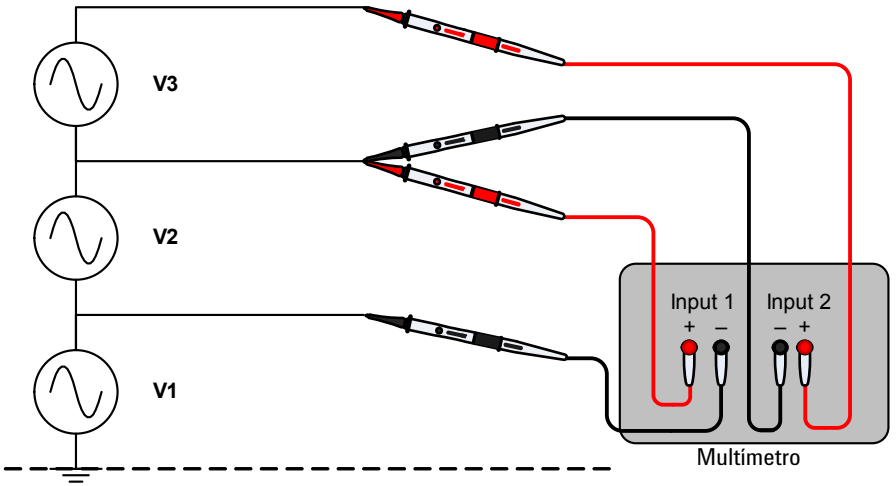

Señal de referencia a tierra flotante
Señal de referencia a tierra flotante
Señal de referencia a tierra flotante
Señal de referencia con conexión a tierra
Señal de referencia con conexión a tierra
Señal de referencia con conexión a tierra

Figure 1-5 Señal de referencia con conexión a tierra y señal de referencia a tierra flotante

Al medir señales flotantes con instrumentos que tienen múltiples entradas, pueden ocurrir bucles a tierra no deseados. Estos bucles a tierra pueden inducir a errores de medición y provocar descargas eléctricas o sobretensiones. Los bucles a tierra se producen entre los terminales negativos de dos entradas, como se muestra en la Figura 1-6.

Puede utilizar instrumentos con aislamiento de canal a canal para eliminar los bucles a tierra. Los canales aislados separan la ruta de las dos señales de manera efectiva eliminando cualquier posible ruta de circuito común entre las dos entradas.



Los terminales negativos de las entradas 1 y 2 experimentarán una diferencia de potencial V2 entre ellos. Si estos terminales de entrada no están aislados, habrá un cortocircuito para la fuente de voltaje V2.

Figure 1-6 Bucle a tierra

Los adaptadores de CA/CC, USB, disparo externo y los canales de entrada del osciloscopio portátil se encuentran aislados de forma eléctrica entre sí. Este nivel de aislamiento permite:

- medir la señal flotante entre canales sin bucles a tierra indeseados.
- asegurar los puntos de disparo libremente en el circuito.
- conectar a la PC usando el puerto USB para monitoreo ya que el puerto se aisla del osciloscopio portátil.
- controlar su dispositivo bajo prueba mientras se carga el osciloscopio portátil.

La Figura 1-7 describe el aislamiento de canal del osciloscopio portátil. El chasis y los controles de un canal de entrada aislado están diseñados con plástico, caucho u otros tipos de material aislante. Cada canal de entrada (CH1, CH2 y Ext. Trig) se aísla con la arquitectura de tecnología de aislamiento de Keysight y los cables a tierra hacen referencia a cualquier conexión a tierra potencial como se muestra en la Figura 1-7.

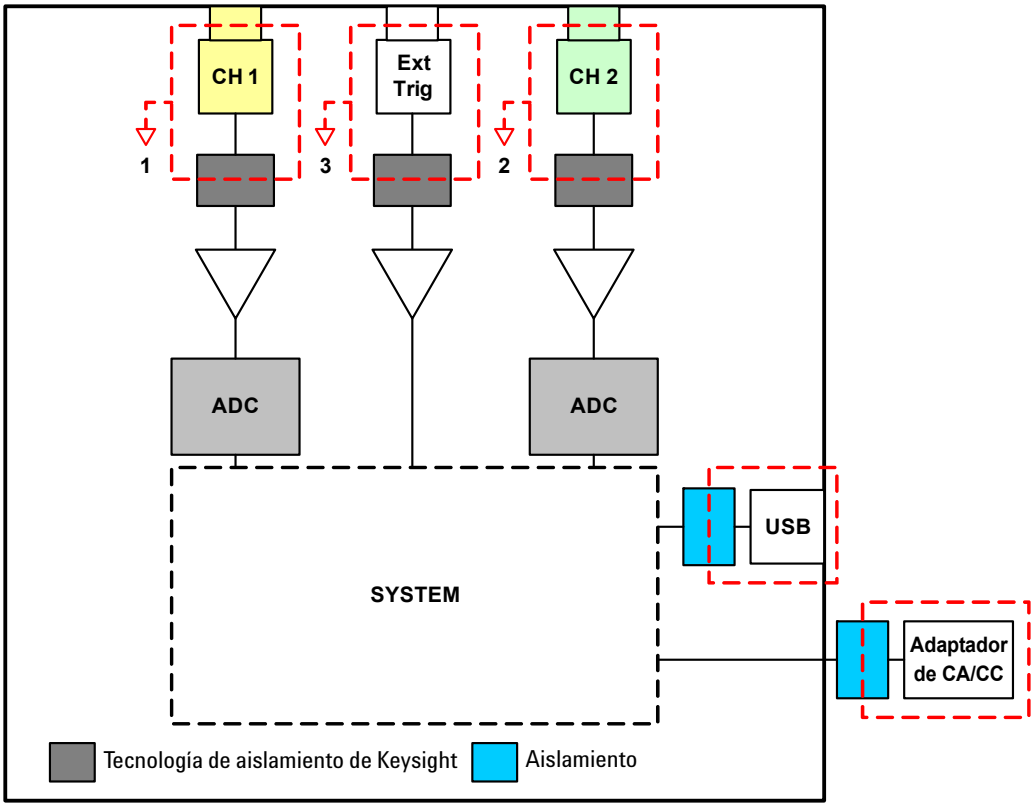


Figure 1-7 Diagrama de bloques de aislamiento de canal

Como no hay ninguna conexión directa entre las sondas de medición y las entradas al osciloscopio, el usuario está protegido de los voltajes medidos. Cada entrada está conectada a su punto de voltaje de referencia y no al punto de referencia a tierra.

Los canales de entrada del osciloscopio portátil están completamente aislados y proporcionan aislamiento de línea de potencia al canal, aislamiento de conectividad USB al canal y aislamiento del teclado al canal. Puede conectarse a señales con diferentes niveles de voltajes de referencia de manera segura y obtener mediciones precisas.

ADVERTENCIA **Conecte la cubierta de aislamiento sobre la punta de la sonda cuando no se utilizan lan pinzas de gancho para evitar cualquier choque eléctrico. Esto también ayuda a evitar la interconexión no deseada entre las dos sondas cuando ambos ganchos a tierra están conectados.**

Figure 1-8 Cubierta de aislamiento

En la Figura 1-9 se muestra un ejemplo de cómo un osciloscopio portátil con canales de entrada totalmente aislados controla el voltaje de salida de una unidad de inversión PWM (modulación de amplitud de pulso) y las señales de control de puerta de un Transistor bipolar de puerta aislada (IGBT). El canal 1 se conecta al voltaje de salida de la unidad CA del PWM, y el canal 2 se conecta a la entrada del transistor, donde las señales proceden del panel de control. Para obtener una medición flotante completa, el cable de referencia de la sonda para cada canal se conecta al circuito.

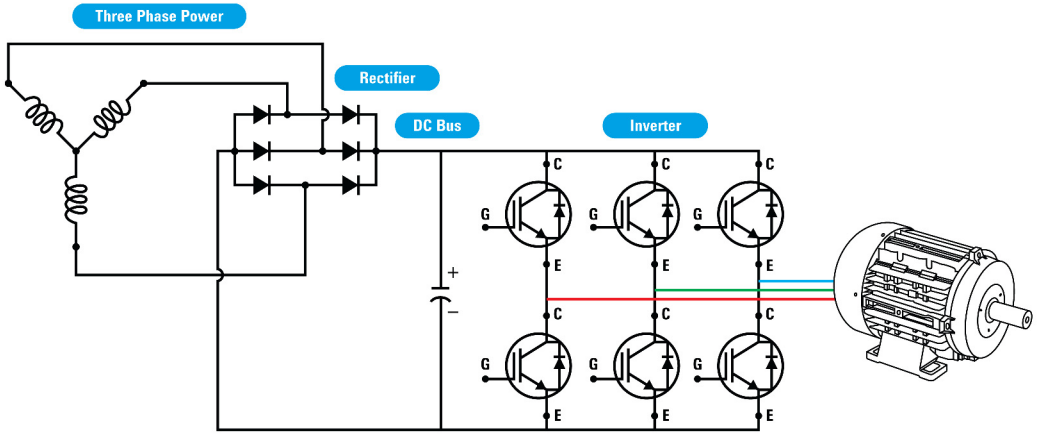


Figure 1-9 Sondeo de la señal de control de las unidades de frecuencia variables (VFD) del IGBT y la salida del IGBT

Mediciones flotantes con sondas aisladas CAT III 600 V

NOTA Antes de realizar mediciones flotantes con el osciloscopio portátil, asegúrese de que la señal medida está dentro del rango de voltaje especificado en la sonda y terminales de entrada y el voltaje flotante desde cualquier terminal a tierra como se muestra en la Figura 1-10.

La señal diferencial en cada canal hace referencia a un punto de referencia que no está conectado a una conexión a tierra. Esto ayuda a eliminar errores de bucle a tierra.

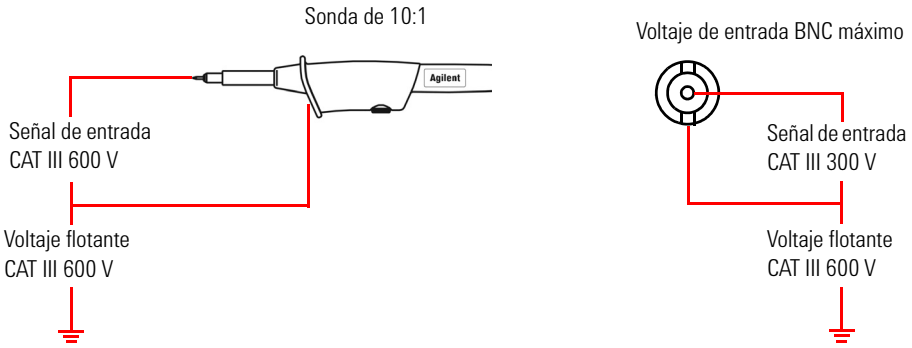


Figure 1-10 Aislamiento de canal a canal en CAT III 600 V

El voltaje de entrada máximo en cada entrada BNC es CAT III 300 V (referencia sin conexión a tierra) y CAT III 600 V (referencia con conexión a tierra). Si mide un voltaje flotante de entrada de CAT III 600 V con una sonda de 10:1, la señal se atenuará 10 veces. El flujo de voltaje real en la entrada BNC será CAT III 60 V y está dentro del rango de voltaje de entrada máximo.

Curva de reducción

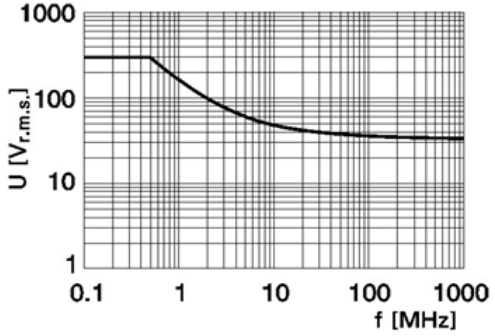


Figure 1-11 Sonda del osciloscopio U1560A 1:1

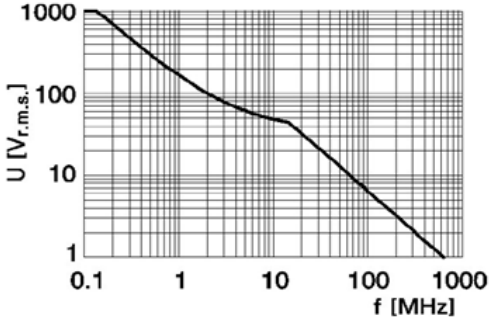


Figure 1-12 Sonda del osciloscopio U1561A 10:1

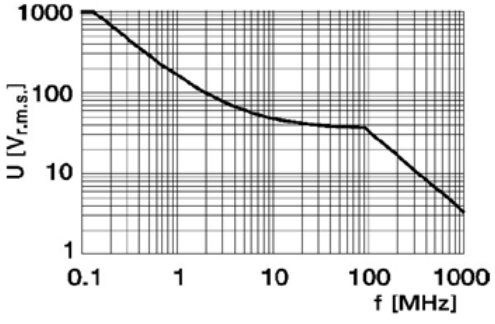


Figure 1-13 Sonda del osciloscopio U1562A 100:1

Cómo conectar los cables de prueba a los terminales del multímetro

Conecte los cables de prueba a los terminales del multímetro en el osciloscopio portátil como se muestra a continuación.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

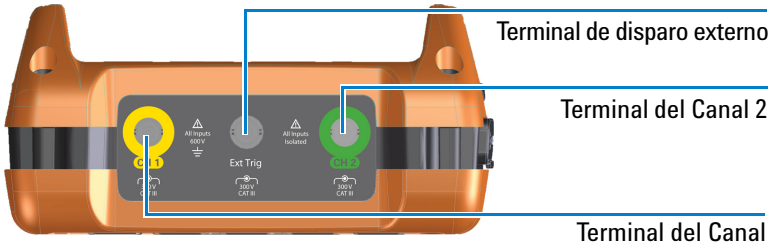
2
Descripción general del diseño del producto

Breve descripción del producto 22
Visión general de las teclas del panel frontal 23
Visión general de la pantalla del osciloscopio 25
Descripción general de la pantalla del registro de datos y del multímetro. 26

Este capítulo proporciona una visión general de las teclas, los paneles, y la pantalla del osciloscopio portátil.

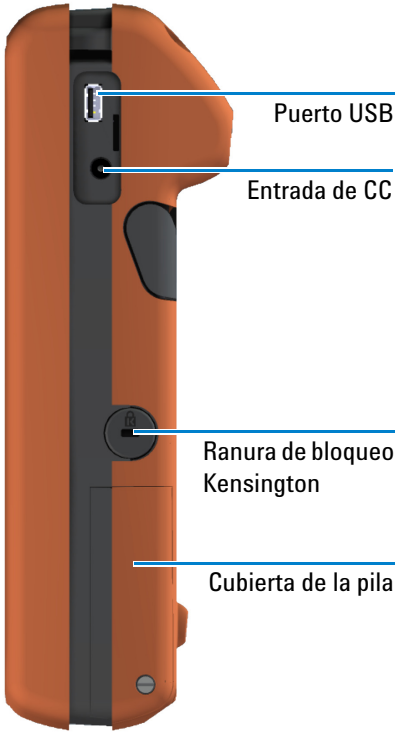
Breve descripción del producto

Vista superior



Vista frontal

Vista lateral

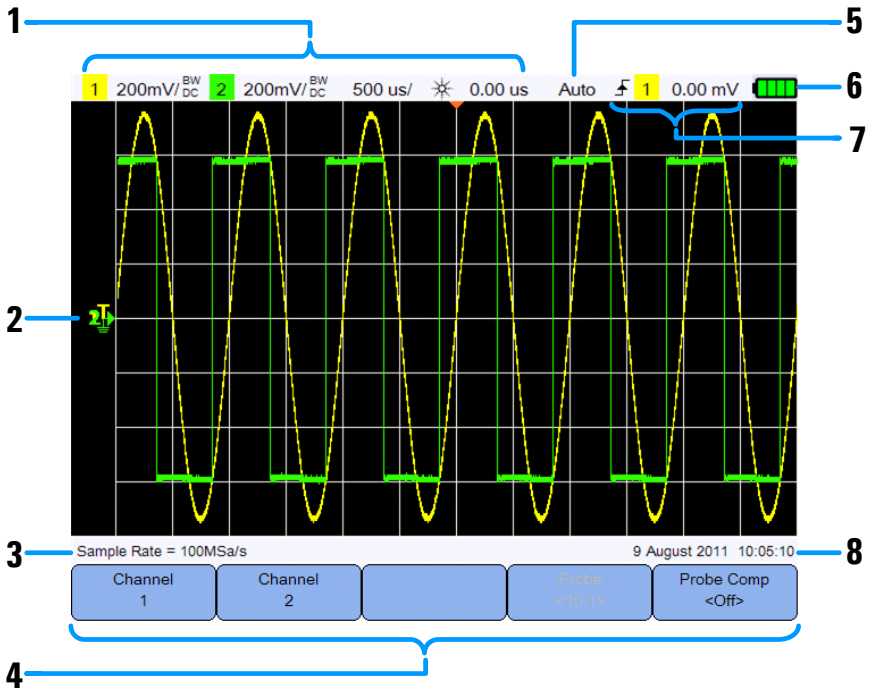


Visión general de las teclas del panel frontal

Tecla	Descripción
F1 F2 F3 F4 F5	Para acceder a los submenús relacionados con la función principal cuando se presiona una tecla de función principal.
Trigger	Para configurar los ajustes de disparo. Mantenga pulsada esta tecla para cambiar el modo de disparo.
Acquire	Para seleccionar el modo de adquisición de forma de onda.
Run/Stop	Para alternar entre el modo de funcionamiento continuo o el modo de detención. Mantener pulsada esta tecla para cambiar el modo de disparo para la adquisición individual.
Autoscale	Para llevar a cabo la escala automática y configurar los ajustes de escala automática.
Meter	Para acceder al modo de multímetro.
Scope	Para acceder al modo de osciloscopio.
User	Para acceder a los ajustes relacionados con el sistema.
Help	Para acceder a la ayuda rápida integrada.
Logger	Para acceder al modo de registro de datos.
Analyzer	Para realizar operaciones matemáticas y utilizar la función de Transformación Rápida de Fourier (FFT).
Save/Recall	Para acceder a guardar y recuperar, imprimir la pantalla y a las funciones de configuración predeterminada. Al mantener pulsada esta tecla, se activa la función de impresión rápida.
Display	Para configurar los ajustes de la pantalla.

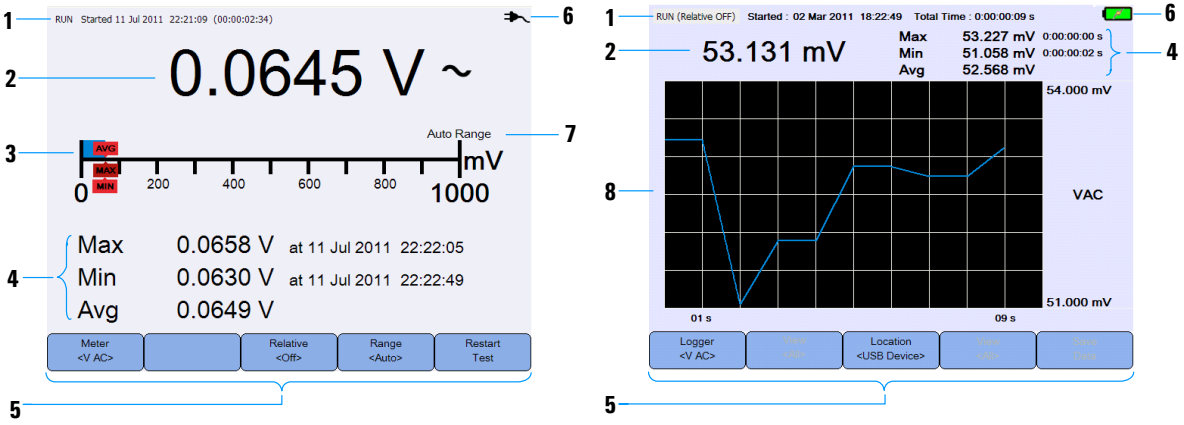
Tecla	Descripción
	Para acceder a las funciones del cursor X o Y.
	Para seleccionar y realizar mediciones automáticas.
	Para seleccionar funciones y valores de las teclas programables.
	Para ajustar la sensibilidad vertical (ganancia) en la tensión por división vertical (V/div).
	Para ajustar las posiciones de nivel de forma de onda y tierra.
	Para acceder a los modos horizontales.
	Para cambiar la velocidad de barrido en el tiempo por división horizontal (tiempo/div).
	Para establecer el tiempo de retardo (posición horizontal).
	Mantenga presionada esta tecla por: • ≈1 segundo para encender el osciloscopio portátil. • ≈1 segundo para apagar el osciloscopio portátil. • ≈10 segundos para reiniciar el osciloscopio portátil. Cuando el dispositivo esté apagado y la pila cargando, esta tecla muestra en el siguiente estado: • parpadea en rojo (capacidad <60 %) • parpadea en amarillo (60 % < capacidad < 90 %) • amarillo constante (90 % – 100 % de su capacidad) Cuando el dispositivo esté encendido y la pila cargando, esta tecla siempre se muestra en amarillo constante. El estado de carga se indica en la parte superior derecha de la pantalla.

Visión general de la pantalla del osciloscopio



No.	Descripción
1	Muestra el canal y la información de configuración de base de tiempo.
2	Muestra las formas de onda de entrada del canal con identificadores de canal e indicadores de nivel de disparo, el nivel de la señal del tierra, las formas de onda de análisis, tiempo de referencia, y los puntos de disparo.
3	Muestra la frecuencia de muestreo.
4	Muestra los menús de funciones de las teclas y teclas de programables.
5	Muestra el modo de adquisición de la señal.
6	Muestra el estado de la pila y la conectividad de CA para cargar la pila.
7	Muestra el tipo, el origen y el nivel de disparo.
8	Muestra la fecha y hora.

Descripción general de la pantalla del registro de datos y del multímetro.



No.	Descripción
1	Muestra la adquisición, fecha y hora de inicio, duración y el estado.
2	Muestra las lecturas de las mediciones.
3	Muestra la escala de medición virtual.
4	Muestra las lecturas promedio, máximas y mínimas.
5	Muestra los menús de funciones de las teclas y teclas de programables.
6	Muestra el estado de la pila y la conectividad de CA para cargar la pila.
7	Indica el modo de rango manual o automático.
8	Muestra el gráfico de registro.

3
Cómo utilizar el osciloscopio

Controles verticales 28
Controles horizontales 33
Controles de disparo 38
Controles de adquisición de forma de onda 48
Controles de visualización 50
Mediciones automáticas 52
Controles de medición de cursor 60
Controles del analizador 62
Controles de escala automática y Ejecutar/detener 66
Controles Guardar y Recuperar 69

Este capítulo explica cómo configurar las funciones del osciloscopio.

Controles verticales

Presione Scope para acceder al menú de control de canales vertical.

Presione Channel 1 / Channel 2 para acceder al submenú del canal respectivo.

Selección de canal para mostrar la forma de onda

Puede activar o bien un canal o dos canales simultáneamente.

Active/desactive el canal alternando Ch1 <On> / Ch2 <On>.

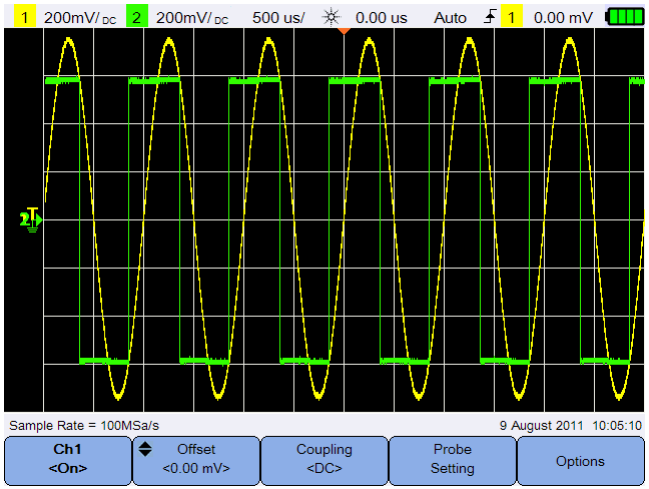
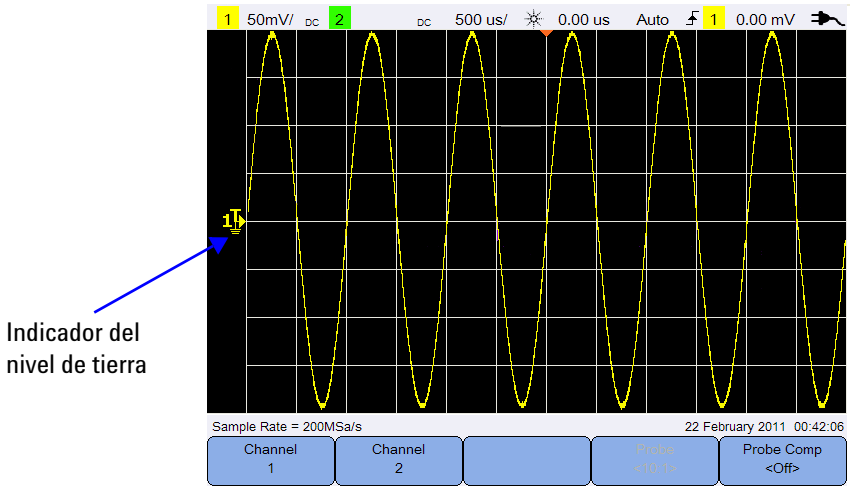


Figura 3-1 Submenú del Canal 1

Configuración del sistema vertical

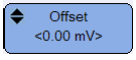
Ajuste la posición del nivel de tierra

El nivel de tierra de la señal se identifica por la posición del icono en la pantalla.



Mueva tanto el como la forma de onda verticalmente:

- presione

, o
- presione 

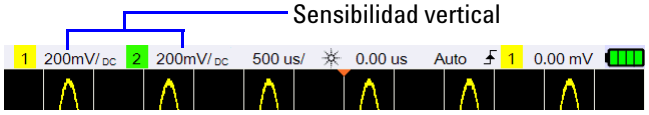
y use la tecla ▲ o ▼.

Si mueve la forma de onda hacia arriba compensa la forma de onda con un valor de tensión negativa, mientras que si la mueve hacia abajo compensa la de un valor de tensión positiva.

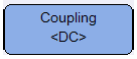
Ajuste la sensibilidad vertical

Puede aumentar o disminuir la sensibilidad vertical (Volt/ div) de una forma de onda presionando

.



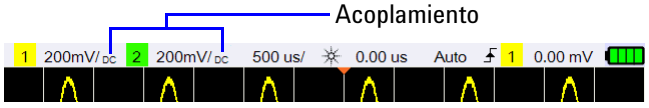
Acoplamiento de Canal

Alterne 

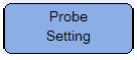
para establecer el acoplamiento de canal.

El acoplamiento de CA bloquea cualquier componente de CC en la forma de onda y permite visualizar solamente el componente CA de la señal.

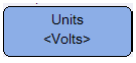
El acoplamiento de CC permite que las componentes CA y CC pasen al osciloscopio portátil.



Configuración de la sonda

Presione 

para acceder al submenú de configuración de la sonda.

Alterne 

para establecer la unidad Voltios para una sonda de tensión o Amperes para una sonda de corriente. La compensación y sensibilidad del canal, el nivel de disparo, los resultados de medición, y las funciones matemáticas reflejan la unidad que ha seleccionado.

Presione

varias veces para configurar el factor de atenuación/sensibilidad para medir valores de voltaje/corriente con una sonda de voltaje/corriente. El factor de atenuación/sensibilidad debe configurarse de acuerdo con la sonda que se utilice para garantizar que los resultados de la medición reflejen el nivel real de voltaje/corriente.

Medición de corriente de CA

La medición de corriente CA puede realizarse utilizando una pinza de corriente CA. Keysight recomienda la pinza de corriente CA U1583B.

Para medir corriente alterna:

1 Conecte la pinza de corriente CA al canal 1 o al canal 2.

2 Presione Channel 1 / Channel 2 para acceder al submenú del canal respectivo.

3 Presione Probe Setting para acceder al submenú de configuración de la sonda.

4 Presione Units <Volts> para alternar su elección y definir la unidad en amperios.

5 Pulse Probe <1:1> varias veces para seleccionar el rango V/A requerido para la pinza de corriente CA.

Control de inversión

El control de inversión invierte la forma de onda visualizada con respecto al nivel del suelo. La inversión afecta a la forma en que un canal se ve en la pantalla, pero no afecta el disparo. Al invertir un canal también se cambia el resultado de cualquier función seleccionada en el menú Controles del analizador.

Para invertir la forma de onda del canal:

1 Presione Options para acceder al submenú control del límite de ancho de banda e inversión.

2 Alterne Invert <Off>.

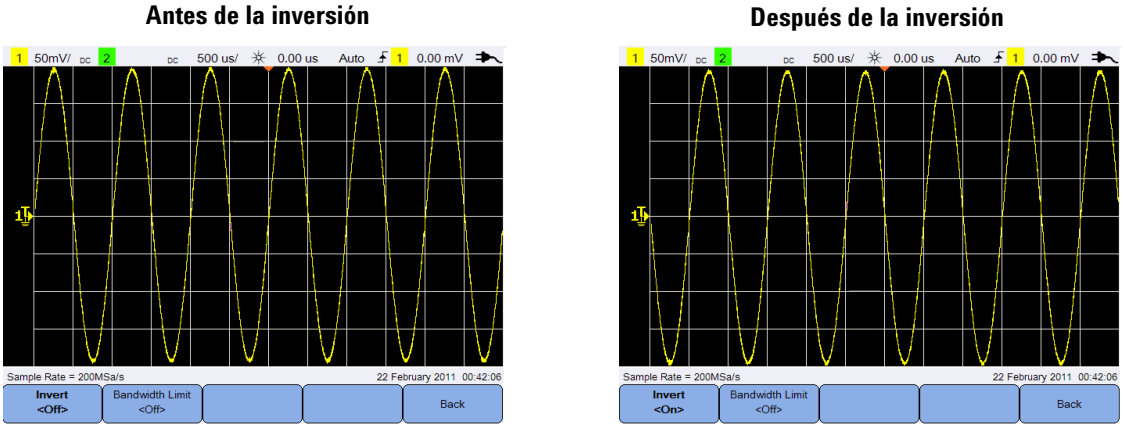
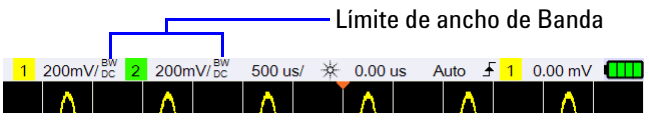


Figura 3-2 Forma de onda antes y después de la inversión

Control el límite de ancho de banda

Presione Options y presione Bandwidth Limit <Off> varias veces para ajustar el ancho de banda máximo para un canal de 10 kHz y 20 MHz. Para las formas de onda con frecuencias por debajo del límite de ancho de banda, al activar este control se elimina el ruido de alta frecuencia no deseado de la onda.



Puesta a cero

Pulse Save/Recall > Return to zero para devolver la compensación vertical a cero para ambos canales.

Controles horizontales

Los controles horizontales ajustan la escala horizontal y la posición de las formas de onda.

Configuración del sistema horizontal

Seleccione la posición de referencia de tiempo

El tiempo de referencia es el punto en la pantalla donde se hace referencia al punto de disparo. El tiempo de referencia se puede ajustar a una línea de la cuadrícula de izquierda a derecha o al centro de la pantalla.

▼ en la parte superior de la retícula marca la posición de la referencia de tiempo. Cuando el tiempo de retraso está fijado en cero, el indicador de tiempo de retraso (▼) se superpone al indicador de referencia de tiempo.

Fije la posición de referencia de tiempo pulsando Menu/Zoom y presionando Time Ref <Center> varias veces.

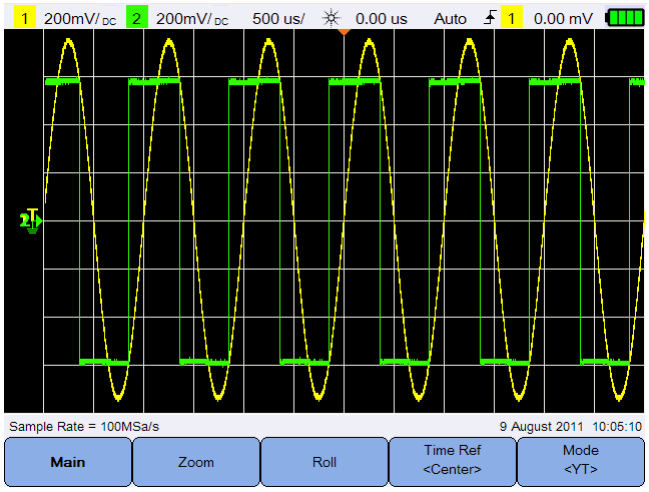
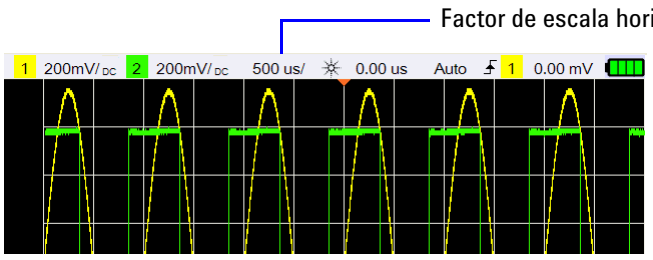


Figura 3-3 Configuración de la posición de referencia de tiempo

Ajuste el factor de escala horizontal (tiempo/div)

Puede aumentar o disminuir el factor de escala horizontal o la velocidad de barrido de una forma de onda, presionando

.



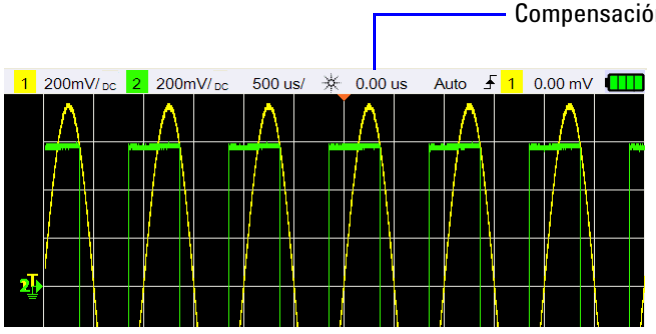
Configure el retardo de la forma de onda.

El ajuste de retardo fija la ubicación específica del evento de disparo con respecto a la posición de referencia de tiempo.

Puede mover el indicador de tiempo de retardo ( ) pulsando

.

Los valores negativos de retardo indican que está viendo una parte de la forma de onda antes del evento de disparo, y los valores positivos indican que está viendo la forma de onda tras el evento de disparo.



Modos horizontal

Presione

para acceder al menú del modo horizontal.

Modo principal

Presione

para acceder al modo principal, que es el modo de visualización normal para el osciloscopio.

Modo zoom

Presione

para acceder al modo zoom, que es una versión ampliada horizontal de la pantalla normal. Cuando el zoom está activado, la pantalla se divide en dos, la mitad superior muestra el barrido normal y la mitad inferior muestra el barrido de zoom.

El área de la pantalla normal que se expande se perfila con una caja.

controla el tamaño de la caja y

establece la posición del barrido de zoom.

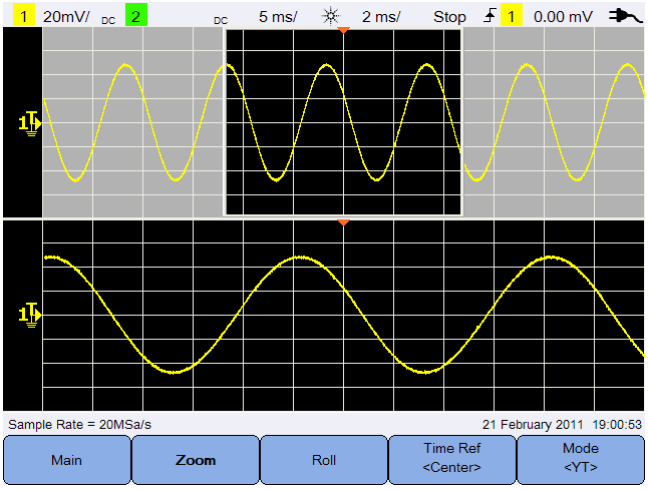


Figura 3-4 Modo zoom

Modo rotación

Presione Roll para acceder al modo de rotación, que hace que la forma de onda se desplace por la pantalla de derecha a izquierda. Para poner en pausa la pantalla, pulse Run/Stop. Para borrar la pantalla y reiniciar una adquisición, pulse Run/Stop de nuevo.

Modo XY

Presione Mode <YT> para acceder al modo XY, que cambia la visualización de una pantalla de voltios -versus- tiempo a una pantalla de voltios -versus- voltios. La base de tiempo se apaga y la amplitud del canal 1 se representa en el eje X y la amplitud del canal 2 se representa en el eje. La entrada del eje Z (Disparo ext.) activa o desactiva el trazado. Cuando Z es baja (<1.4 V), se muestra Y contra X, cuando Z es alta (>1.4 V) se desactiva el trazado.

Puede utilizar el modo XY para comparar la frecuencia y las relaciones de fase entre dos señales.

Duración de la grabación

Tiempo/div	No-entrelazado			Entrelazado		
	Frecuencia de muestreo	Duración de la grabación (puntos)		Frecuencia de muestreo	Duración de la grabación (puntos)	
		U1610A	U1620A		U1610A	U1620A
50 s	1 kSa/s	60 k	600 k	2 kSa/s	120 k	1.2M
20 s	2.5 kSa/s	60 k	600 k	5 kSa/s	120 k	1.2M
10 s	5 kSa/s	60 k	600 k	10 kSa/s	120 k	1.2M
5 s	10 kSa/s	60 k	600 k	20 kSa/s	120 k	1.2M
2 s	25 kSa/s	60 k	600 k	50 kSa/s	120 k	1.2M
1 s	50 kSa/s	60 k	600 k	100 kSa/s	120 k	1.2M
500 ms	100 kSa/s	60 k	600 k	200 kSa/s	120 k	1.2M
200 ms	250 kSa/s	60 k	600 k	500 kSa/s	120 k	1.2M

Tiempo/div	No-entrelazado			Entrelazado		
	Frecuencia de muestreo	Duración de la grabación (puntos)		Frecuencia de muestreo	Duración de la grabación (puntos)	
		U1610A	U1620A		U1610A	U1620A
100 ms	500 kSa/s	60 k	600 k	1 MSa/s	120 k	1.2M
50 ms	1 MSa/s	60 k	600 k	2 MSa/s	120 k	1.2M
20 ms	2.5 MSa/s	60 k	1M	5 MSa/s	120 k	2M
10 ms	5 MSa/s	60 k	1M	10 MSa/s	120 k	2M
5 ms	10 MSa/s	60 k	1M	20 MSa/s	120 k	2M
2 ms	25 MSa/s	60 k	1M	50 MSa/s	120 k	2M
1 ms	50 MSa/s	60 k	1M	100 MSa/s	120 k	2M
500 µs	100 MSa/s	60 k	1M	200 MSa/s	120 k	2M
200 µs	250 MSa/s	60 k	1M	500 MSa/s	120 k	2M
100 µs	500 MSa/s	60 k	1M	1 GSa/s	120 k	2M
50 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
20 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
10 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
5 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
2 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
1 µs	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
500 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
200 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
100 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
50 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
20 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
10 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M
5 ns	1 GSa/s	60 k	1M	2 GSa/s	120 k	2M

Controles de disparo

Presione Trigger para acceder a la función de disparo que determina cuando el osciloscopio empieza a adquirir los datos y mostrar una forma de onda. Una forma de onda disparada es aquella en la que el osciloscopio comienza a trazar la forma de onda, desde la izquierda de la pantalla a la derecha, cada vez que se cumple una condición de disparo en particular.

Tipos de disparo

Puede seleccionar el tipo de disparo pulsando Trig. Setting y presionando Type <Edge> varias veces.

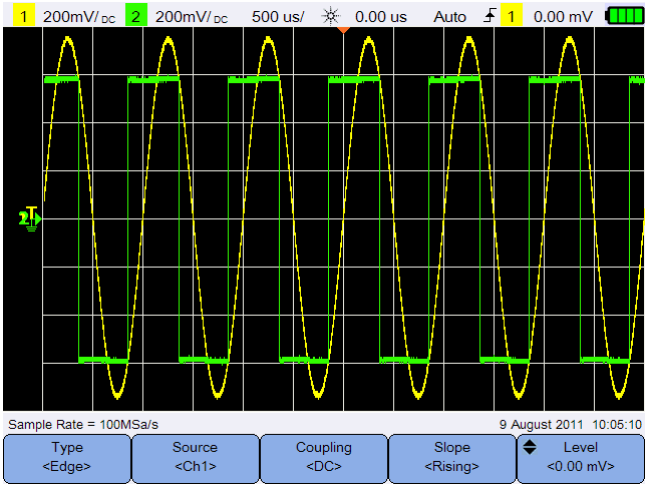


Figura 3-5 Tipo de disparo y ajustes de submenú

El icono a la izquierda de la pantalla indica la posición del nivel de disparo para el canal analógico.

Disparo de borde

El tipo de disparo de Borde identifica un disparo buscando un borde (pendiente) y nivel de tensión específicos en una forma de onda.

Origen

Presione Source <Ch1> repetidamente para seleccionar el origen de disparo.

Acoplamiento

Presione Coupling <DC> repetidamente para seleccionar:

- El acoplamiento CC permite en ingreso de señales de CC y CA en la ruta del disparo.
- El acoplamiento de CA elimina cualquier tensión de compensación de la forma de onda de disparo.
- El rechazo de acoplamiento de LF (baja frecuencia) elimina los componentes de baja frecuencia indeseables de la forma onda de disparo.
- El rechazo de acoplamiento de HF (alta frecuencia) elimina los componentes de alta frecuencia de la forma onda de disparo.

Inclinación

Presione Slope <Rising> repetidamente para seleccionar el borde ascendente ( ), borde descendente ( ), borde alternado ( ), o cualquier borde ( ).

Todos los modos funcionan hasta el ancho de banda del osciloscopio, excepto el modo cualquier borde, que tiene una limitación. El modo cualquier borde se disparará en las señales de onda constante de hasta 100 MHz, pero puede disparar en pulsos aislados hasta 1/(2 × ancho de banda del osciloscopio).

Nivel

Presione Level <0.00 mV> y use la tecla ▲ o ▼ para establecer el nivel de disparo.

Disparo de fallo

Una falla es un rápido cambio en la forma de onda que es generalmente estrecho en comparación con la forma de onda. El Modo de detección de picos puede usarse para ver con mayor facilidad fallos o pulsos estrechos.

Origen

Consulte “Origen” en la página 39.

Polaridad

Alterne [Polarity <Positive>] para seleccionar la polaridad positiva (⎍) o negativa (⎎) de la falla que desea capturar.

Nivel

Consulte “Nivel” en la página 39.

Calificador

El calificador de tiempo establece el osciloscopio para disparar en un patrón de canales cuyo tiempo de duración es:

- menor que un valor de tiempo (<)
- mayor que un valor de tiempo (>)
- dentro de un rango de valores de tiempo (><)
- fuera de un rango de valores de tiempo (<>)

Para seleccionar el calificador:

1 Presione [More Settings] para acceder a más parámetros de disparo.

2 Presione [Qualifier >] varias veces.

Valores mínimos y máximos

Presione [More Settings] > [Min Value <1.00us>] / [Max Value <N/A>] y use la tecla ▲ o ▼ para establecer el valor de tiempo mínimo o máximo, respectivamente, para el calificador seleccionado.

Acoplamiento

Consulte “Acoplamiento” en la página 39.

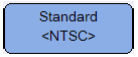
Disparo de TV

El disparo de TV se puede utilizar para capturar formas de onda complejas de señales de video analógicas de alta definición y de la mayoría de los estándares.

Origen

Consulte “Origen” en la página 39.

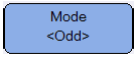
Estándar

Presione 

varias veces para seleccionar el estándar NTSC, SECAM, PAL, PAL-M, HDTV 720p, HDTV 1080p, o HDTV 1080i.

NTSC, SECAM, PAL, y PAL-M son los estándares de emisión utilizados en todo el mundo. HDTV es un estándar de televisión de alta definición.

Modo

Presione 

varias veces para seleccionar la parte de la señal de video sobre la cual disparar:

- Todos los campos dispara en el borde de subida del primer pulso en el intervalo de sincronización vertical.
- Todas las líneas dispara en todos los pulsos de sincronización horizontal.
- Línea dispara en el No de línea seleccionada (sólo estándar HDTV).
- Impar dispara sobre el borde ascendente del primer pulso de sierra del campo impar.
- Par dispara sobre el borde ascendente del primer pulso de sierra del campo par.
- Línea:impar dispara en el No de línea seleccionada en el campo impar.
- Línea:par dispara en el No de línea seleccionada en el campo par.

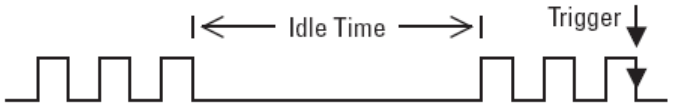
No todos los modos anteriores están disponibles para todos los estándares. La selección del modo cambia de acuerdo al estándar que usted seleccione.

Línea personalizada

Presione Custom Line <N/A> y use la tecla ▲ o ▼ para seleccionar el número de línea en la que desea disparar. Esto sólo es aplicable para el modo de disparo de línea.

Disparo de borde Nth

El disparo de borde Nth le permite disparar en el enésimo borde de una ráfaga que se produce después de un tiempo de inactividad especificado.



Origen

Consulte “Origen” en la página 39.

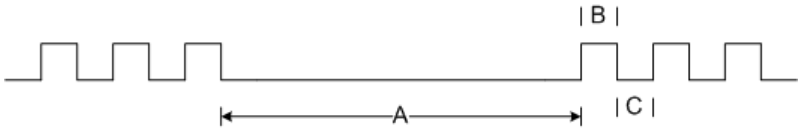
Inclinación

Alterne Slope <Rising> para seleccionar borde ascendente ( ) o borde descendente ( ) para hacer que el osciloscopio cuente los bordes ascendentes y descendente de la forma de onda. El osciloscopio disparará cuando se detecta el borde enésimo después de satisfacer el tiempo de inactividad.

Tiempo de inactividad

Presione Idle <60ns> y use la tecla ▲ o ▼ para establecer un tiempo de inactividad que debe ser mayor que el ancho más grande de la ráfaga, y más pequeño que el tiempo de inactividad más largo (alta o baja).

En el siguiente ejemplo, el tiempo de inactividad debe ser inferior a A y mayor que B o C. El tiempo de inactividad se considera si es bajo (como se muestra) o alto.



Borde

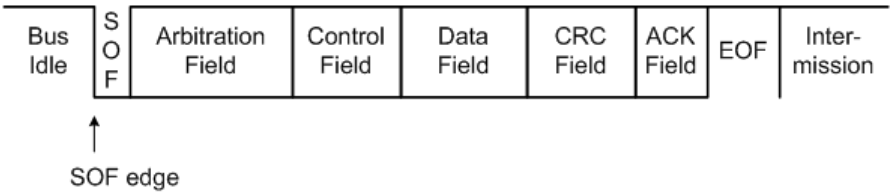
Presione More Settings > Edge <1> y use la tecla ▲ o ▼ para establecer el recuento de borde de 1 to 65535.

Nivel

Consulte “Nivel” en la página 39.

Disparo CAN

El disparo Controller Area Network (CAN) permite disparar en señales CAN de las versiones 2.0A y 2.0B. El disparador CAN básico se disparará en el bit Start of Frame (SOF) de una trama de datos. A continuación se muestra una trama de mensaje CAN en el tipo de señal CAN_L:



Origen

Consulte “Origen” en la página 39.

Señal

Presione Signal <Differential> varias veces para establecer el tipo y la polaridad de la señal CAN. Esto también establece automáticamente la etiqueta de canal para el canal de la fuente que se pueden conectar de la siguiente manera:

- CAN_H: la señal de bus diferencial CAN_H real.

Señales bajas dominantes:

- CAN_L: la señal de bus diferencial CAN_L real.
- Rx: la señal de recepción proveniente del transceptor de bus CAN.
- Tx: la señal de transmisión proveniente del transceptor de bus CAN.
- Diferencial: las señales de bus diferencial CAN conectadas a un canal de fuente analógico mediante una sonda diferencial.

Nivel

Consulte “Nivel” en la página 39.

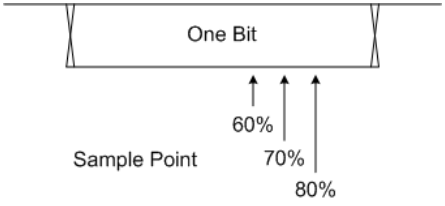
Velocidad en baudios

Presione More Settings y presione Baud <125kb/s> varias veces para ajustar la velocidad de baudio para que coincida con la señal del bus.

Si la velocidad en baudios seleccionada no coincide con la velocidad en baudios del sistema, podrán producirse falsos disparos.

Punto de muestreo

Presione More Settings y pulse Smpl Pt <75%> varias veces para ajustar el punto de muestreo que representa el porcentaje de tiempo entre el inicio y el final del tiempo de bit.



Estándar

Presione More Settings y alterne Standard <CAN2.0A> para seleccionar CAN estándar (2.0A) o CAN ampliado (2.0B).

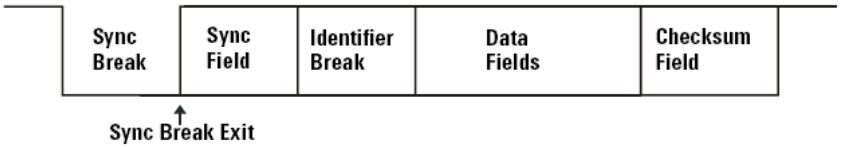
El identificador de CAN estándar tiene una longitud de 11 bits y el identificador de CAN ampliado una longitud de 29 bits.

Disparo

Presione More Settings > Trigger <SOF> para disparar en el bit Start of Frame (SOF) de una trama de datos.

Disparo de LIN

El disparo Local Interconnect Network (LIN) puede disparar en el borde ascendente de la salida de interrupción de sincronización de la señal bus de un solo cable LIN, que marca el comienzo de la trama del mensaje.



Origen

Consulte "Origen" en la página 39.

Interrupción de sincronización

Presione Sync Break >= 13 repetidamente para seleccionar la cantidad mínima de relojes que define a una interrupción de sincronización en su señal LIN.

Nivel

Consulte "Nivel" en la página 39.

Velocidad en baudios

Consulte "Velocidad en baudios" en la página 44.

Punto de muestreo

Consulte "Punto de muestreo" en la página 44.

Estándar

Presione More Settings y presione Standard <LIN 1.3> varias veces para seleccionar el estándar de LIN 1.3, 2.0 o 2.1.

Disparo

Presione More Settings > Trigger <Sync Break> para disparar en el borde ascendente de la salida de interrupción de sincronización de la señal bus de un solo cable LIN que marca el comienzo de la trama del mensaje.

Modos de disparos

Presione Trig. Mode <Auto> varias veces para seleccionar el modo de disparo que afecta a la forma en que el osciloscopio busca el disparo.

- El modo normal muestra una forma de onda cuando se cumplen las condiciones de disparo; de lo contrario, el osciloscopio no dispara y no se actualiza la pantalla. “Trig’d” se muestra en la línea de estado cuando se establece este modo de disparo y se encuentra un disparo. “Trig’d (parpadeando)” se muestra cuando no se ha encontrado un disparo.
- Auto muestra una forma de onda cuando se cumplen las condiciones de disparo. Si no se cumplen estas condiciones, obliga al osciloscopio a disparar. “Auto” se muestra en la línea de estado cuando se establece este modo de disparo y se encuentra un disparo. “Auto (parpadeando)” se muestra cuando no se ha encontrado un disparo.
- Único permite ver sucesos de un solo disparo sin que los datos de onda subsecuentes sobrescriban la pantalla. Cuando el osciloscopio dispara, se presenta la adquisición individual y el osciloscopio se detiene (“Detener” se muestra en la línea de estado). Presione Run/Stop de nuevo para adquirir otra forma de onda.

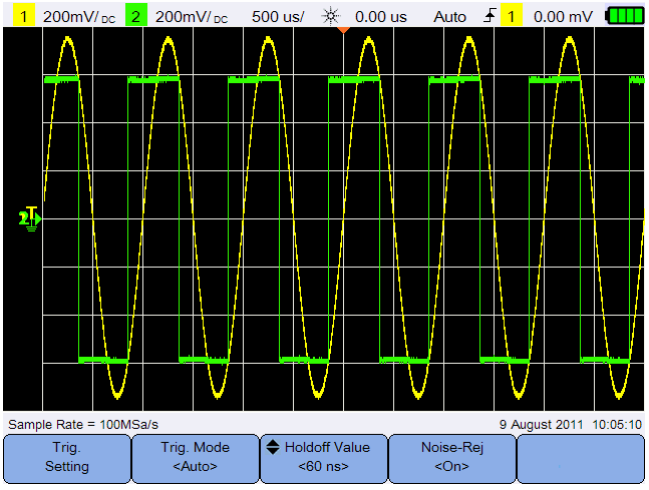
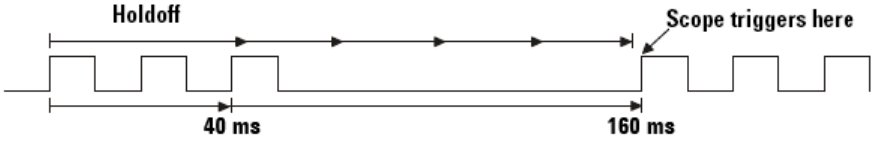

1 200mV/ DC 2 200mV/ DC 500 us/ 0.00 us Auto 1 0.00 mV
Sample Rate = 100MSa/s
9 August 2011 10:05:10
Trig. Setting
Trig. Mode <Auto>
Holdoff Value <60 ns>
Noise-Rej <On>

Figura 3-6 Modo de disparo automático

Retraso de disparo

Presione Holdoff Value <60 ns> y use la tecla ▲ o ▼ para establece el período de tiempo durante el cual el osciloscopio espera antes de validar de nuevo el sistema de circuitos de disparo.

Para obtener un disparo estable en la ráfaga de pulsos que se muestra a continuación, establezca el tiempo de rechazo en un valor >40 ns pero <160 ns.



Rechazo de ruido

Alterne Noise-Rej <On> para activar/desactivar el rechazo de ruido que suma histéresis adicional a los circuitos de disparo y reduce la posibilidad de disparar sobre el ruido.

Controles de adquisición de forma de onda

El muestreo en tiempo real del osciloscopio portátil puede utilizarse ya sea con señales repetitivas o señales de disparo único. Esto significa que la forma de onda se produce a partir de muestras reunidas durante un evento de disparo y todas las muestras de eventos de disparo anteriores se eliminan.

Presione Acquire para acceder al menú del modo de adquisición.

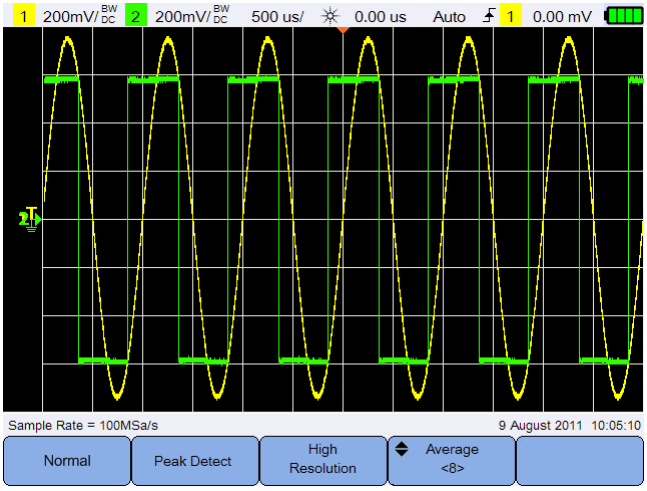


Figura 3-7 Menú Adquirir

- Modo normal

  Se utiliza para la mayoría de las formas de onda con decimales normales y sin promedio. Este modo brinda la mejor imagen para la mayoría de las formas de onda. Puede capturar hasta 1.2 kpts de datos en formato CSV.

- Modo de detección de picos

  Evalúa todos los puntos de muestreo a la máxima frecuencia de muestreo, seleccionando los puntos mínimo y máximo y almacenándolos en la memoria. Esto garantiza que se muestren los fallos cortos siempre, independientemente de la velocidad de barrido. Puede capturar hasta 1.2 kpts de datos en formato CSV.

- Modo alta resolución

  A configuraciones de velocidad de barrido las muestras adicionales se promedian para reducir el ruido aleatorio, producir un rastro más suave y aumentar efectivamente la resolución vertical. Puede capturar hasta 12 kpts de datos en formato CSV.

- Modo promedio

  Reduce el ruido aleatorio y aumenta la resolución vertical al promediar las adquisiciones múltiples. El número promedio se puede establecer desde 2 a 8192 en incrementos con potencias de 2 con la tecla ▲ o ▼. Puede capturar hasta 1.2 kpts de datos en formato CSV.

Controles de visualización

Presione Display para acceder al menú de control de visualización.

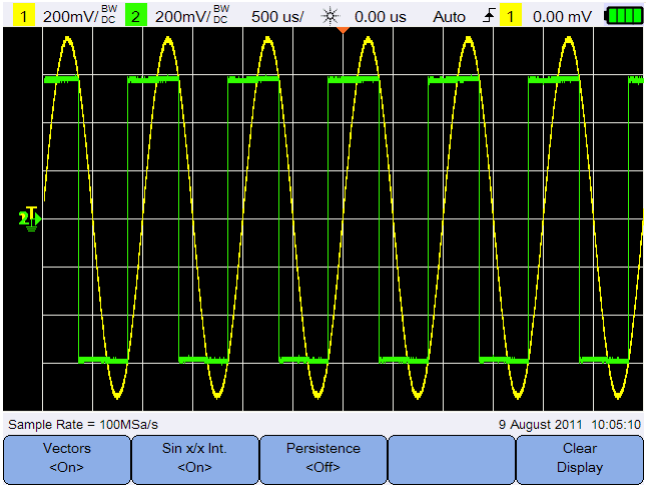


Figura 3-8 Menú de control de visualización

Visualización de vectores

Alterne Vectors <On> para activar el modo de vectores que dibuja una línea entre puntos de datos de forma de onda consecutivos. Este modo produce la mayoría de las formas de onda profundas para la mayoría de las situaciones.

Interpolación sinusoidal x/x

Alterne Sin x/x Int. <On> para activar la Interpolación sinusoidal x/x que reproduce la forma de onda exacta como se muestra en el osciloscopio. Usted puede usar este proceso para reafirmar el comportamiento de una señal entre los muestreos.

Persistencia infinita

Alterne Persistence <Off> para activar la persistencia infinita que actualiza la pantalla con las nuevas adquisiciones, pero no borra los resultados de las adquisiciones anteriores. Utilice la persistencia infinita para medir ruido y variaciones cíclicas, para ver los peores casos extremos de formas de onda variables, para buscar transgresiones de temporización o para buscar eventos poco frecuentes.

Para borrar las adquisiciones anteriores, pulse Clear Display. La pantalla comenzará nuevamente a recopilar adquisiciones si el osciloscopio está en funcionamiento. Apague Persistence <Off>, a continuación, pulse Clear Display para volver al modo de visualización normal.

Mediciones automáticas

Puede realizar hasta 30 mediciones automáticas (tiempo, tensión y potencia) en cualquier canal de origen o cualquier función matemáticas en ejecución.

Para hacer una medición rápida:

1 Presione Measure para acceder al menú de funciones de medición.

2 Presione Source <Ch1> varias veces para seleccionar el origen de canal o la función matemática. La fuente matemática es aplicable sólo cuando los Controles del analizador están habilitados.

3 Presione Select <Delay> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar un tipo de medición. Pulse Select <Delay> de nuevo para salir del menú de selección.

4 Presione Measure <Delay> para hacer la medición seleccionada.

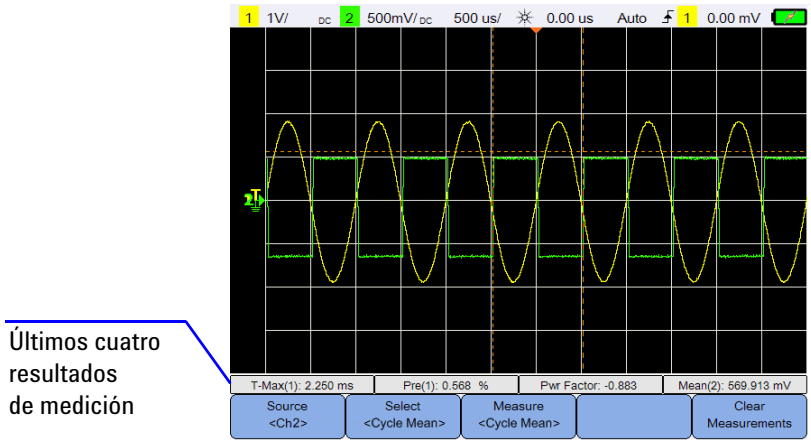


Figura 3-9 Menú de funciones de medición

Los cursores se activan para mostrar la parte de la forma de onda que se está midiendo para la última medición seleccionada.

Si una parte de la forma de onda requerida para una medición no se muestra o no muestra suficiente resolución para realizar la medición, se mostrará el resultado como sin señal, sin bordes, mayor que un valor, menor que un valor.

Si selecciona la medición de cambio de fase o retardo, pulse Setting para seleccionar el origen de canal o cualquier función matemáticas en ejecución. Presione Source 1 <Ch1> y Source 2 <Ch2> varias veces para seleccionar la primera y segunda fuente, respectivamente.

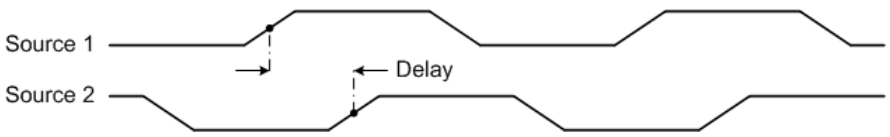
Si selecciona cualquier medición de potencia, presione Sensitivity para definir la entrada de canal y el factor (o sensibilidad) de atenuación de la sonda. Alterne Volt/Amp. <Ch1/Ch2> para asignar el canal 1 o 2 como entrada de tensión o corriente de entrada. Presione Volt Probe <1:1> o Sensitivity <1.00V/A> varias veces para configurar el factor de atenuación (o sensibilidad) de la sonda de voltaje o corriente conectada respectivamente. Al cambiar la atenuación o la sensibilidad, también se cambia la escala vertical del canal asignado.

Para borrar todas las mediciones, pulse Clear Measurements.

Mediciones de tiempo

Retardo

Mide la diferencia de tiempo entre el borde seleccionado en el Canal 1 y el borde seleccionado en el Canal 2 más cercano al punto de referencia de disparo en los puntos de límite medio en las formas de onda.



Ciclo de trabajo (–), Ciclo de trabajo (+), Tiempo de elevación, Tiempo de caída, Frecuencia, Período, Ancho (–), Ancho (+)

El ciclo de trabajo (–) y (+) de un tren de pulsos repetitivos se expresan de la siguiente manera:

$$Duty\ Cycle\ (-) = \frac{-\ Width}{Period} \times 100 \qquad Duty\ Cycle\ (+) = \frac{+\ Width}{Period} \times 100$$

El tiempo de caída de una señal es la diferencia de tiempo entre el cruce del límite superior y el cruce del límite inferior para un borde con dirección negativa.

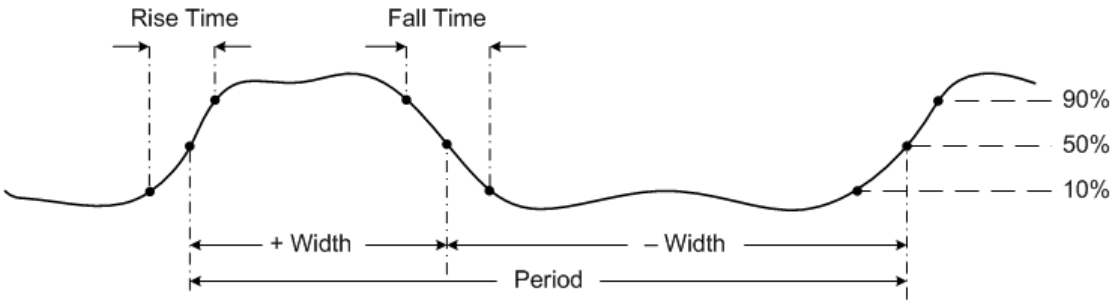
El tiempo de elevación de una señal es la diferencia de tiempo entre el cruce del límite inferior y el cruce del límite superior para un borde con dirección positiva.

La frecuencia se define como 1/Período.

Período es el período de tiempo del ciclo completo de la forma de onda.

Ancho (–) es el tiempo desde el límite medio del borde descendente hasta el límite medio del borde ascendente siguiente.

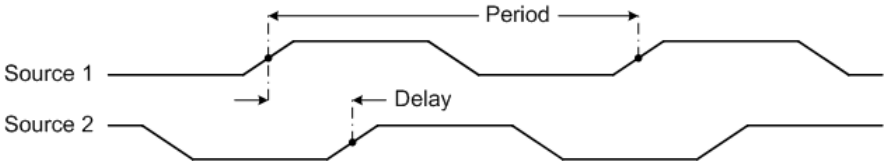
Ancho (+) es el tiempo desde el límite medio del borde ascendente hasta el límite medio del borde descendente siguiente.



Cambio de fase

El cambio de fase se expresa de la siguiente manera:

$$Phase\ Shift = \frac{Delay}{Source\ 1\ Period} \times 360$$



T-máx y T-mín

T-máx y T-mín son los valores del eje X en la primera instancia del valor máximo o mínimo de la forma de onda, partiendo del extremo izquierdo de la pantalla.

Mediciones de tensión

Amplitud, Base, Máximo, Mínimo, Pico a pico, Superior

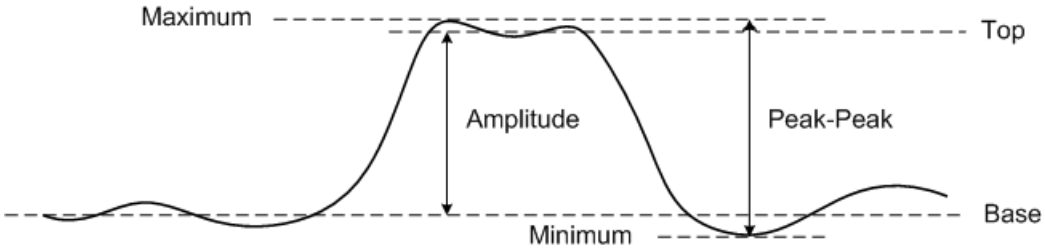
La amplitud de una forma de onda es la diferencia entre sus valores superior y base.

La base de una forma de onda es el modo (el valor más común) de la parte inferior de la forma o, si el modo no está bien definido, la base es igual al mínimo.

Máximos y mínimos son los valores máximos y mínimos en la forma de onda visualizada respectivamente.

El valor de pico a pico es la diferencia entre los valores máximo y mínimo

El valor superior de una forma de onda es el modo de la parte superior de la forma o, si el modo no está bien definido, el valor superior es igual al valor máximo.



Promedio

Promedio es la suma de los niveles de los muestreos de la forma de onda dividida por el número de muestreos sobre uno o más períodos completos.

$$Average = \frac{\sum x_i}{n}$$

CRESTA

El factor de cresta se calcula dividiendo la amplitud del pico de una forma de onda por el valor RMS de la forma de onda.

$$C = \frac{|x|_{peak}}{|x|_{rms}}$$

Valor medio

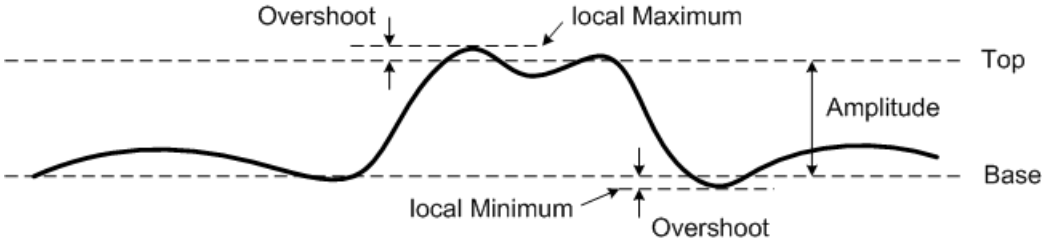
El valor medio de una medición es el promedio estático de la medición en un período del ciclo.

Sobredisparo

Sobredisparo es la distorsión que sigue a una transición de borde principal expresada como un porcentaje de amplitud.

$$Rising\ edge\ overshoot = \frac{local\ Maximum - Top}{Amplitude} \times 100$$

$$Falling\ edge\ overshoot = \frac{Base - local\ Minimum}{Amplitude} \times 100$$

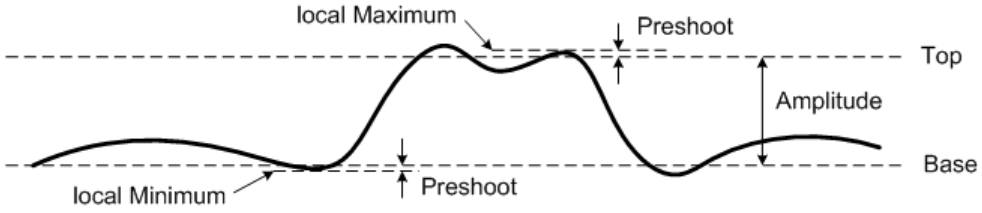


Predisparo

Predisparo es la distorsión que precede a una transición de borde principal expresada como un porcentaje de amplitud.

$$Rising\ edge\ preshoot = \frac{Base - local\ Minimum}{Amplitude} \times 100$$

$$Falling\ edge\ preshoot = \frac{local\ Maximum - Top}{Amplitude} \times 100$$



Desviación estándar

La desviación estándar (σ) de una recolección de datos es la cantidad en que los datos varían a partir del valor promedio.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

RMS (CA)

CA se expresa normalmente como el valor medio cuadrático (RMS), representado como Vrms. Para una tensión senoidal, Vrms es equivalente a Vpico/√2.

RMS (CC)

VRMS (CC) es el valor RMS de la forma de onda en uno o más períodos completos.

$$VRMS\,(DC) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{n}}$$

Mediciones de potencia

La medición de potencia es una multiplicación punto por punto de las formas de onda de voltaje y corriente medidas por las sondas de voltaje y corriente.

El U1610/20A está diseñado para medir factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva y potencia aparente en el sistema de distribución de energía eléctrica en las fábricas o áreas comerciales y residenciales. Es ideal para medir la potencia en el ciclo de 50 Hz o 60 Hz comúnmente encontrado en el sistema de distribución de energía eléctrica.

Para aplicaciones con mayor frecuencia, tales como las que podemos encontrar en una fuente de alimentación de conmutación, se requiere un mecanismo de corrección de desvío para compensar el tiempo de retardo entre las sondas de voltaje y corriente.

Esto es importante ya que un pequeño desvío en el tiempo de los trazados de voltaje y corriente de alta frecuencia pueden causar un error mayor en la lectura de potencia instantánea. El U1610/20A no admite esta aplicación de medición de potencia de alta frecuencia.

NOTA Asegúrese de que el factor de atenuación/sensibilidad correcto está programado para la sonda de voltaje/corriente conectada respectivamente. En la página 53 encontrará más información sobre la configuración de las sondas.

Potencia activa

La potencia activa (o real) se mide en vatios (W) promediando una porción de potencia en un ciclo completo de la forma de onda de CA que produce una transferencia neta de energía en una dirección. Es la potencia trazada por la resistencia eléctrica de un sistema.

Potencia aparente

La potencia aparente se mide en voltios-amperios (VA) y la suma vectorial de la potencia activa y reactiva. Es el voltaje en un sistema de CA multiplicado por toda la corriente que fluye en él.

Potencia reactiva

La potencia reactiva se mide en voltios-amperios reactivos (VAR) y es la porción de energía almacenada y descargada por solenoides, transformadores y motores inductivos.

Factor de potencia

El factor de potencia es la medición de la eficacia del uso de la energía eléctrica. Un factor de alta potencia (cerca de 1.0), indica la utilización eficiente de la energía eléctrica, mientras que un factor de potencia bajo indica la mala utilización de la energía eléctrica. Si el factor de potencia es inferior a 0.90, algunas empresas de servicios públicos cobran una multa de factor de potencia. El factor de potencia es la relación entre la potencia real (vatios) y la potencia aparente (voltios-amperios). Se calcula dividiendo la potencia real con la potencia aparente.

NOTA Keysight recomienda la pinza de corriente CA U1583B para la medición de potencia.

Controles de medición de cursor

Los cursores son marcadores horizontales y verticales que indican valores del eje X para mediciones de tiempo de base y valores del eje Y para mediciones de tensión respectivamente. Puede utilizar los cursores para efectuar mediciones de tensión o tiempo personalizadas en las señales del osciloscopio.

Presione Cursors para acceder al menú de funciones del cursor.

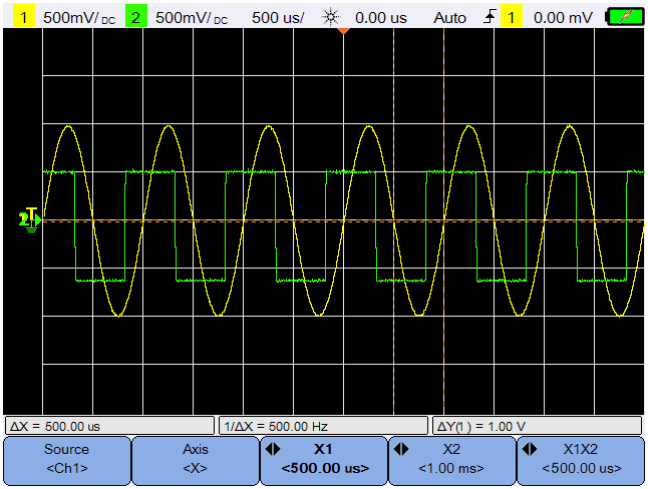
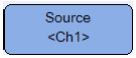


Figura 3-10 Menú de funciones del cursor

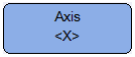
La medición del cursor X coloca dos líneas verticales a través de la forma de onda que se ajustan en horizontal e indican el tiempo respecto al punto de disparo para todas las fuentes, excepto la función matemática FFT (donde se indica la frecuencia).

La medición del cursor Y coloca dos líneas horizontales a través de la forma de onda visualizada que se ajustan verticalmente e indican valores relativos al punto de tierra de la forma de onda.

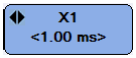
Para configurar la medición del cursor:

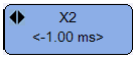
1 Presione 

varias veces para seleccionar una fuente de canales o analizador, o para desactivar los cursores. La fuente del analizador se aplica sólo cuando los Controles del analizador están habilitados.

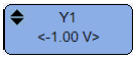
2 Alterne 

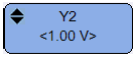
para seleccionar el cursor X o Y.

3 Presione 

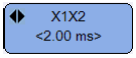
o 

y use la tecla ◀ o ▶ para ajustar el cursor X1 o X2, respectivamente. El cursor X1 es la línea vertical de trazos cortos, y el cursor X2 es la línea vertical de trazos largos.

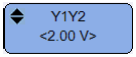
Presione 

o 

y use la tecla ▲ o ▼ para ajustar el cursor Y1 o Y2 respectivamente. El cursor Y1 es la línea horizontal de trazos cortos, y el cursor Y2 es la línea horizontal de trazos largos.

4 Presione 

y use la tecla ◀ o ▶ para ajustar los cursores X1 y X2 juntos.

Presione 

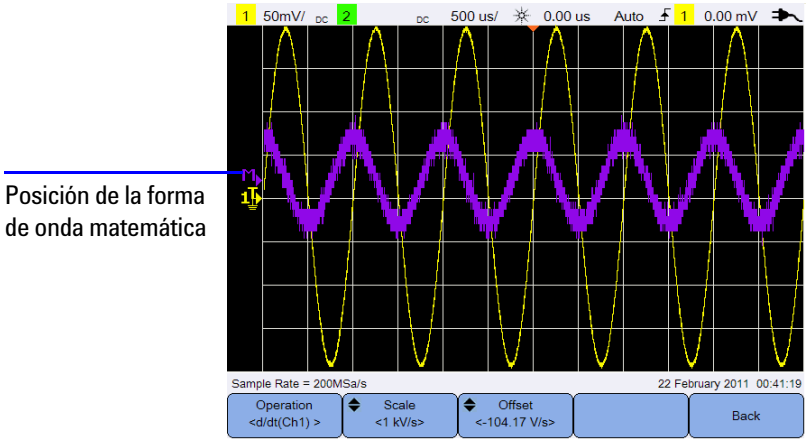
y use la tecla ▲ o ▼ para ajustar los cursores Y1 y Y2 juntos.

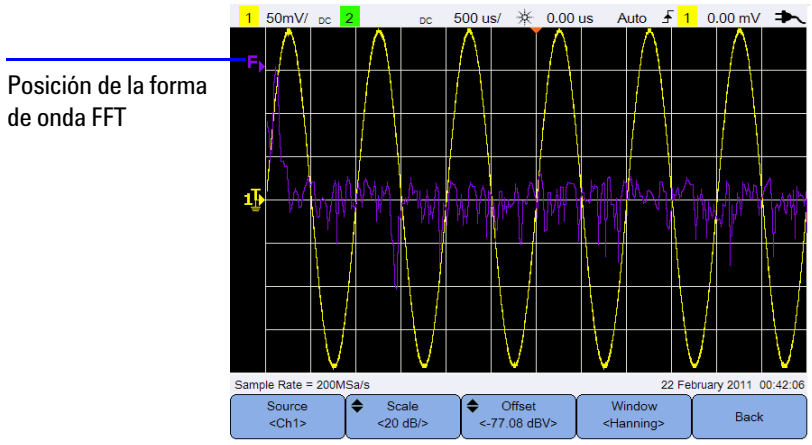
Controles del analizador

Presione Analyzer > Math / FFT para realizar operaciones matemáticas o la función de Transformación Rápida de Fourier (FFT) en las formas de onda.

Pulse Analyzer > Display Channel <Both> varias veces para mostrar el canal 1, el canal 2, ambos canales 1 y 2, o apagar todas las formas onda de los canales en la pantalla.

La formas de onda matemática y FFT resultantes se muestran en púrpura.





Para desactivar las funciones del analizador, pulse Turn Off Analyzer.

Funciones matemáticas

Presione Math para realizar funciones matemáticas en los canales analógicos.

Seleccione las operaciones matemáticas

Presione Operation <d/dt(Ch1) > y use la tecla ◀▲▼▶ para seleccionar una operación matemática.

Can1 + Can2	Agrega los valores de tensión del canal 2 a los valores de tensión del canal 1, punto por punto.
Can1 – Can2 o **Can2 – Can1**	Sustrae los valores de tensión del canal 2/1 de los valores de tensión del canal 1/2, punto por punto.
Can1 – Can2	Multiplica los valores de tensión del Canal 1 y 2, punto por punto.
Can1/Can2 o **Can2/Can1**	Divide los valores de tensión del canal 2/1 por los valores de tensión del canal 1/2, punto por punto.

d/dt(Can1) o **d/dt(Can2)**	Calcula la derivada de tiempo discreto del canal 1 o canal 2.
∫(Can1)dt o **∫(Can2)dt**	Calcula la integral del canal 1 y canal 2.

Pulse Operation <d/dt(Ch1) > de nuevo para salir del menú de selección.

Ajuste la compensación o escala de la forma de onda matemática

Presione Scale <1V/> / Offset <2.31 V> y use la tecla ▲ o ▼ para establecer el factor de escala (unidad/división) o la compensación, respectivamente, para la operación matemática seleccionada. Establezca la unidad de voltios o amperios para la escala o compensación a través de la Configuración de la sonda (menú Scope). Las unidades son:

Can1 + Can2:	V o A
Can1 – Can2 :	V o A
Can2 – Can1 :	V o A
Can1 * Can2 :	V^2, A^2, o W
Can1 – Can2	-
Can2 + Can1	-
d/dt :	V/seg o A/seg
∫dt :	Vseg o Aseg

Se mostrará una unidad de U (no definido) para el Can1 + Can2, Can1 – Can2, y Can2 – Can1 si los canales se establecen en unidades diferentes.

Función FFT

Presione Analyzer > FFT para acceder a la función FFT que convierte una forma de onda de dominio del tiempo una forma de onda de dominio de frecuencia.

Seleccione la fuente

Presione Source <Ch1> y use las teclas ◀ ▲ ▼ ▶ para seleccionar cualquier canal analógico o una operación matemática como la fuente de FFT. Pulse Source <Ch1> de nuevo para salir del menú de selección.

Ajuste la compensación o escala de la forma de onda FFT

Presione Scale <20 dB/> / Offset <-77.08 dBV> y use la tecla ▲ o ▼ para establecer el factor de escala (dB/división) o la compensación (dB o dBV), respectivamente.

Seleccione la función de ventana

Presione Window <Hanning> varias veces para seleccionar una función de ventana para aplicar a la señal de entrada FFT basado en las características de la señal y las prioridades de la medición.

- Hanning – ventana para realizar mediciones precisas de frecuencia o para resolver dos frecuencias muy cercanas.
- Rectangular – ventana que ofrece buena resolución de frecuencias y precisión de amplitud, pero sólo úsela donde no vaya a haber efectos de fuga.
- Hamming – ventana que ofrece buena resolución de frecuencia pero menos exactitud de la amplitud en comparación con las otras tres ventanas. La ventana Hamming tiene una resolución de frecuencia ligeramente mejor que la ventana Hanning.
- B. Harris – ventana que reduce la resolución de tiempo en comparación con una ventana rectangular, pero mejora la capacidad de detectar impulsos más pequeños debido a lóbulos secundarios más bajos.
- Flattop – ventana para realizar mediciones de amplitud precisas en picos de frecuencia.

Controles de escala automática y Ejecutar/detener

Escala automática

Al presionar [Autoscale] se configura automáticamente el osciloscopio portátil para que muestre de la mejor manera la señal de entrada al analizar las formas de onda presentes en las entradas del disparo externo y en cada canal.

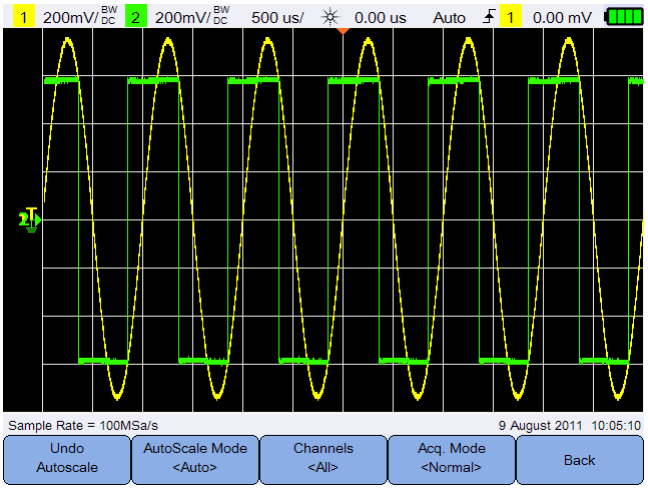


Figura 3-11 Menú de funciones de escala automática

Deshacer escala automática

Presione [Undo Autoscale] para volver a los valores que existían antes de pulsar [Autoscale]. Esto es útil si presionó la tecla [Autoscale] involuntariamente o si no le gusta la configuración que la escala automática ha seleccionado y desea volver a la configuración anterior.

Seleccione el modo de escala automática

Alterne [AutoScale Mode <Auto>] para seleccionar entre modo de rango automático o manual para aplicar en las formas de onda.

Especifique los canales que aparecen después de la escala automática

Alterne Channels <All> para establecer qué canales se mostrarán en escalas automáticas posteriores.

- Todos

  La próxima vez que pulse Autoscale, todos los canales que cumplan los requisitos de escala automática se muestran en la pantalla.

- Canales visualizados

  La próxima vez que pulse Autoscale, sólo se buscará actividad de señal en los canales activados.

Preservar el modo de adquisición durante la escala automática

Alterne Acq. Mode <Normal> para decidir si permite que el modo de adquisición se cambie a normal o quede sin cambios cuando se realiza la escala automática.

- Normal

  El osciloscopio portátil cambiará al modo de adquisición normal cada vez que se presione Autoscale.

- Mantener

  El osciloscopio portátil permanecerá en el modo de adquisición normal cada vez que se presione Autoscale.

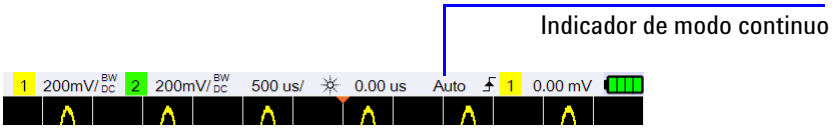
Volver al menú anterior

Pulse Back para volver al menú anterior.

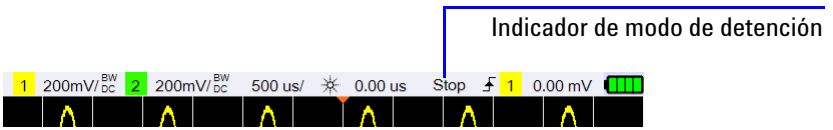
Ejecutar/detener

Presione Run/Stop para alternar entre el modo de funcionamiento continuo o el modo de detención.

- Modo continuo – Está viendo múltiples adquisiciones de la misma señal, de modo similar al que un osciloscopio analógico muestra formas de onda. “Trig'd” se indica en la línea de estado si el modo de disparo se ajusta a la adquisición normal o simple.



- Modo de detención – Podrá desplazar y ampliar o reducir la onda almacenada si hace girar las teclas de control horizontal y vertical. La presentación detenida puede contener varios disparos que aporten información, pero sólo el último disparo registrado estará disponible para el desplazamiento y la ampliación o reducción. Para asegurarse de que la presentación no cambia, utilice el modo de adquisición Único para asegurarse de que sólo se ha registrado un disparo. Mantener presionado Run/Stop también le permite cambiar al modo de adquisición Único.



Controles Guardar y Recuperar

Al presionar Save/Recall puede utilizar los ajustes predeterminados, guardar, recuperar, imprimir la pantalla y volver a cero las funciones.

NOTA

Save/Recall Sólo se puede acceder en el modo Osciloscopio.

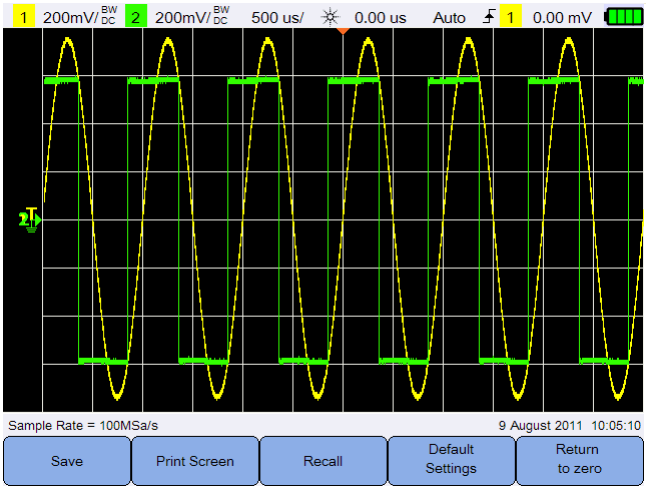


Figura 3-12 Menú Guardar y Recuperar

Control guardar

Presione Save para acceder a las funciones de almacenamiento.

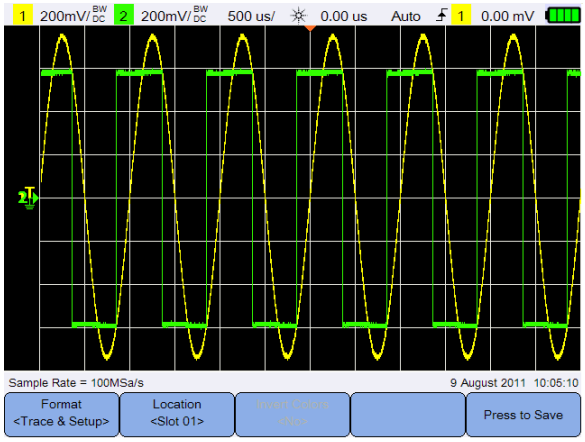


Figura 3-13 Submenú guardar

Seleccionar el formato de archivo a guardar

Presione Format <Trace & Setup> varias veces para seleccionar el formato de archivo a guardar. El trazado y la configuración de la forma de onda se guardan en la memoria interna del osciloscopio portátil, mientras que el resto de los formatos se guardan en un dispositivo de almacenamiento USB conectado.

- Trazado y configuración: guarde el archivo de configuración y la imagen de la forma de onda.
- datos de CSV: guarde los puntos de datos en formato CSV.
- bmp (8 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato BMP (8 bits).
- bmp (24 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato BMP (24 bits).
- PNG (24 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato PNG (24 bits).
- BRUTO: guarde la imagen de forma de onda en bruto.

Seleccione la ubicación de almacenamiento

Presione Location <Slot 01> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar cualquiera de las ranuras de memoria interna (para el formato de trazado y configuración) o cualquier ubicación en su dispositivo de almacenamiento USB (para otros formatos de archivo) en donde guardar.

Pulse Location <Slot 01> de nuevo para salir del menú de selección.

Para USB, es necesario asegurarse primero que el dispositivo de almacenamiento USB está conectado al osciloscopio portátil. A continuación, pulse User > System Settings. Presione USB <Client> repetidamente para seleccionar **<Host>** para que el osciloscopio portátil detecte el dispositivo USB.

Invertir colores de la imagen

Alterne Invert Colors <No> para invertir todos los colores en la imagen de la pantalla que desea guardar. Esto sólo es aplicable para los formatos de imagen.

Guarde el archivo

Presione Press to Save para guardar el formato de archivo seleccionado en la ubicación de memoria seleccionada.

Control recuperar

Presione Recall para acceder a las funciones de recuperar.

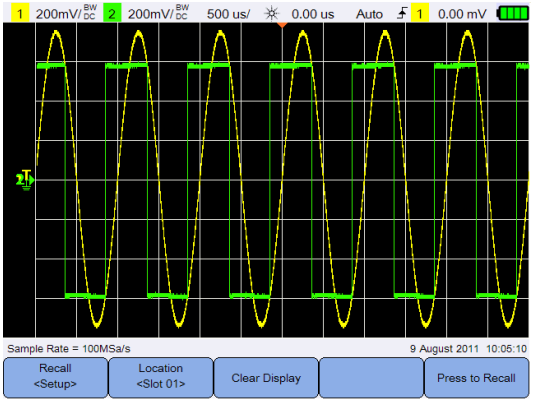


Figura 3-14 Submenú recuperar

Seleccionar el formato de archivo a recuperar

Presione Recall <Setup> varias veces para seleccionar el trazado de la forma de onda, la configuración, o ambas, que desee recuperar de la memoria interna.

Seleccione la ubicación de recuperar

Presione Location <Slot 01> y use las teclas para seleccionar una ubicación de memoria interna para recuperar un archivo guardado. Pulse Location <Slot 01> de nuevo para salir del menú de selección.

Borrar la pantalla

Presione Clear Display para borrar la forma de onda actual que se muestra en la pantalla. Si el osciloscopio portátil se está ejecutando, la pantalla empieza a acumular datos de formas de onda de nuevas.

Recuperar el archivo

Presione Press to Recall para recuperar el archivo guardado desde la ubicación de la memoria seleccionada.

Control de impresión de pantalla

Presione Print Screen para imprimir una copia de la imagen de la pantalla actual en una impresora USB compatible conectada al osciloscopio portátil. También puede realizar una impresión rápida manteniendo pulsada la tecla Save/Recall.

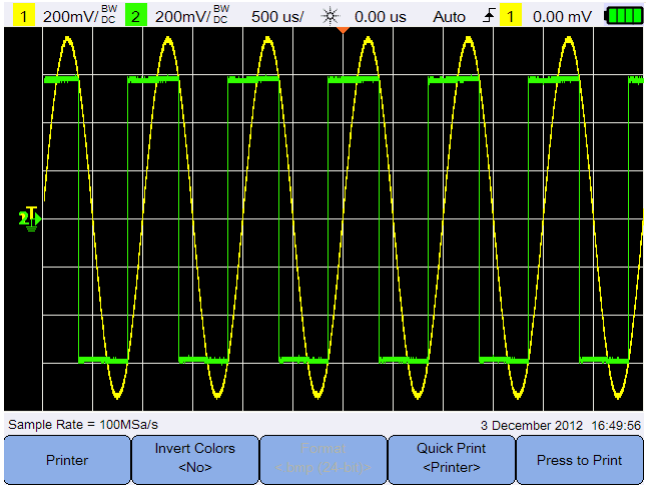


Figura 3-15 Submenú de impresión de pantalla

Invertir colores de la imagen

Alterne Invert Colors <No> para invertir todos los colores en la imagen de la pantalla que desea imprimir.

Imprimir la imagen de la pantalla

Presione Press to Print para imprimir la pantalla actual mediante una impresora USB admitida conectada al osciloscopio portátil.

Pulse Quick Print <Printer> varias veces para ajustar la opción de impresión rápida al almacenamiento interno, USB o la impresora.

Pulse Format <.bmp (24-bit)> varias veces para seleccionar el formato de archivo de impresión de la pantalla para la opción de impresión rápida de almacenamiento interno o USB.

- bmp (8 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato BMP (8 bits).
- bmp (24 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato BMP (24 bits).
- png (24 bits): guarde la imagen de la forma de onda en formato PNG (24 bits).

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

4
Cómo usar el Multímetro digital

Introducción 76
Mediciones de tensión 77
Medición de resistencia 78
Medición de capacitancia 79
Comprobación de diodos 80
Prueba de continuidad 81
Mediciones de temperatura 82
Medición de frecuencia 83
Mediciones relativas 84
Rango 84
Reiniciar mediciones 84

Este capítulo explica cómo configurar y realizar mediciones con el multímetro.

Introducción

Presione Meter para seleccionar y llevar a cabo las mediciones del multímetro.

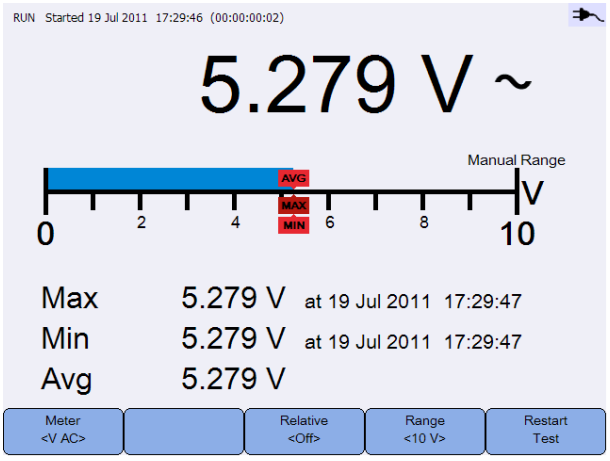


Figura 4-1 Pantalla del multímetro

Para ejecutar o detener las mediciones de multímetro, pulse Run/Stop .

Para seleccionar la función de medición, presione Meter <V AC> y use las teclas ◀ ▲ ▼ ▶ . Pulse Meter <V AC> de nuevo para salir del menú de selección.

Al medir el tensión, se visualiza el indicador de CA (~) CC (⎓) o CA+CC (≂). Un signo de advertencia de tensión (⚠) aparecerá cada vez que se está midiendo una tensión potencialmente peligrosa.

La escala virtual indica el valor medido y los valores promedio, máximo y mínimo. Esto le permite calcular rápidamente los diferentes atributos de la entrada, como la variabilidad (diferencia entre el mínimo y máximo) y estabilidad (promedio de lectura en comparación con la lectura actual).

Si hay una sobrecarga de entrada, se mostrará SOBRECARGA y no se mostrarán las lecturas.

NOTA Para obtener resultados de medición precisos, permita que el multímetro se caliente durante 30 minutos.

Mediciones de tensión

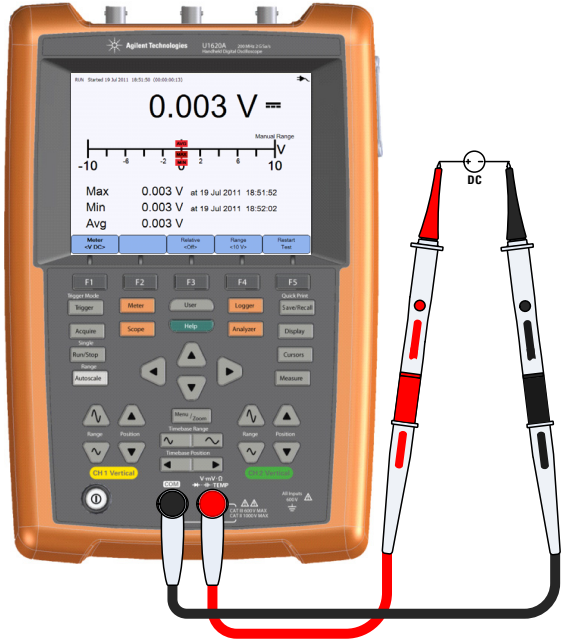
ADVERTENCIA **Asegúrese de que las puntas de las sondas toquen los contactos metálicos de la toma. Si no hacen buen contacto, la medición de tensión podría ser errónea. Un contacto insuficiente causará lecturas inexactas y supone un riesgo de electrocución.**

Las mediciones de tensión son:

- V CA - Las mediciones se devuelven como lecturas RMS verdaderas que son precisas para las ondas de seno y otras formas de onda (sin compensación de CC).
- V CC - Las mediciones se devuelven con su polaridad.
- V CA+CC - Los componentes CA y CC de la señal se miden como un valor combinado de CA+CC (RMS).

Para medir la tensión:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de medición de tensión. Configure las siguientes conexiones:



2 Lea la medición de tensión que figura en la pantalla.

3 Consulte "Mediciones relativas", "Rango", y "Reiniciar mediciones" para las respectivas funciones.

Medición de resistencia

ADVERTENCIA **Desconecte la energía del dispositivo bajo prueba y descargue todos los condensadores de alta tensión para evitar peligro de electrochoque y daños al osciloscopio portátil o dispositivo bajo prueba al tomar una medición de resistencia .**

La resistencia (Ω) se mide mediante el envío de una pequeña corriente a través de los cables de prueba al dispositivo o circuito bajo prueba.

Para medir la resistencia:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de medición de resistencia. Configure las siguientes conexiones:

2 Lea la medición de resistencia que figura en pantalla.

3 Consulte "Mediciones relativas", "Rango", y "Reiniciar mediciones" para las respectivas funciones.

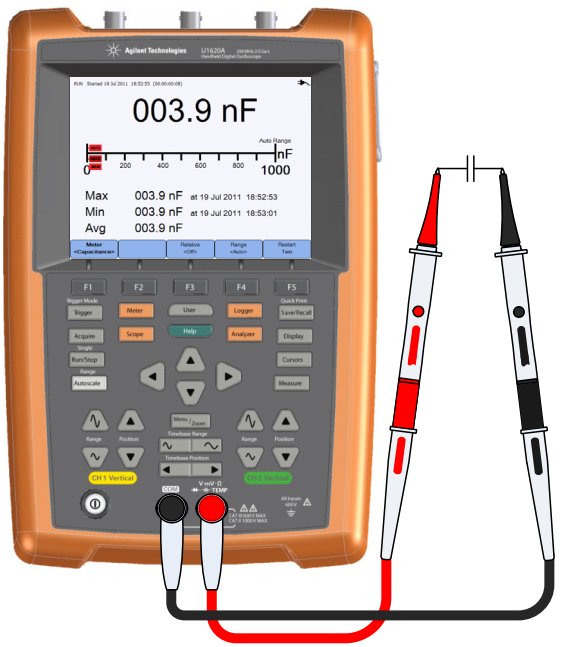
Medición de capacitancia

ADVERTENCIA **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la capacitancia para prevenir electrochoques y daños en el osciloscopio portátil. Use la función V CC para confirmar que el condensador esté completamente descargado.**

La capacitancia se mide cargando el condensador con una corriente conocida por un período de tiempo, midiendo la tensión resultante y luego calculando la capacitancia.

Para medir la capacitancia:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de medición de capacitancia. Configure las siguientes conexiones:



2 Lea la medición de capacitancia que figura en pantalla.

3 Consulte "Mediciones relativas", "Rango", y "Reiniciar mediciones" para las respectivas funciones.

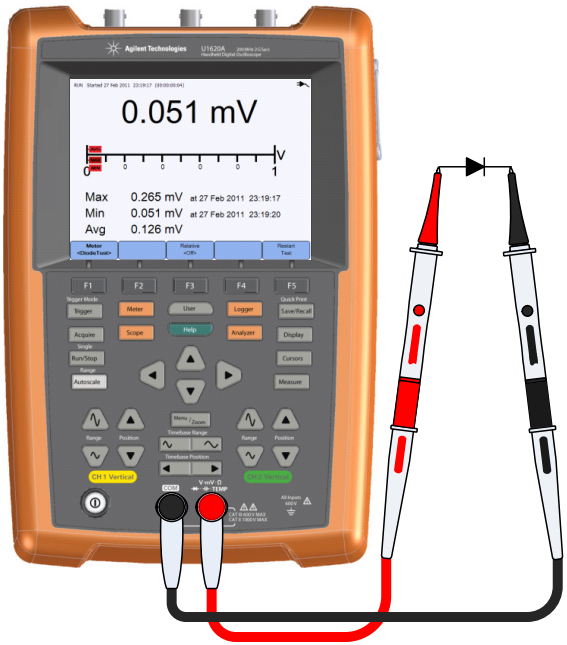
Comprobación de diodos

ADVERTENCIA **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de realizar una prueba de diodo para prevenir electrochoques y daños en el osciloscopio portátil.**

Esta prueba envía una corriente a través de una unión de semiconductor, y luego mide la caída de tensión de la unión.

Para realizar un prueba de diodo:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de prueba de diodo. Configure las siguientes conexiones:



2 Lea la medición de tensión que figura en pantalla.

3 Invierta la polaridad de las sondas y vuelva a medir la tensión en el diodo. Lea la medición de tensión que figura en pantalla.

4 Consulte "Mediciones relativas", "Reiniciar mediciones", para las respectivas funciones.

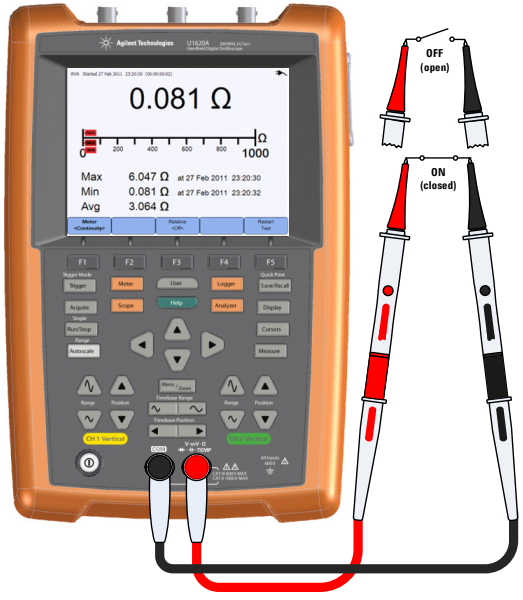
Prueba de continuidad

ADVERTENCIA **Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la continuidad en circuitos o cables para prevenir electrochoques y daños en el osciloscopio portátil.**

La prueba de continuidad emite un pitido continuo (presione User > Sound Settings > Buzzer <Off> para activar el sonido) cuando el circuito está completo, de lo contrario el circuito está roto.

Para realizar un prueba de continuidad:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de prueba de continuidad. Configure las siguientes conexiones:



2 Lea la medición de resistencia que figura en pantalla.

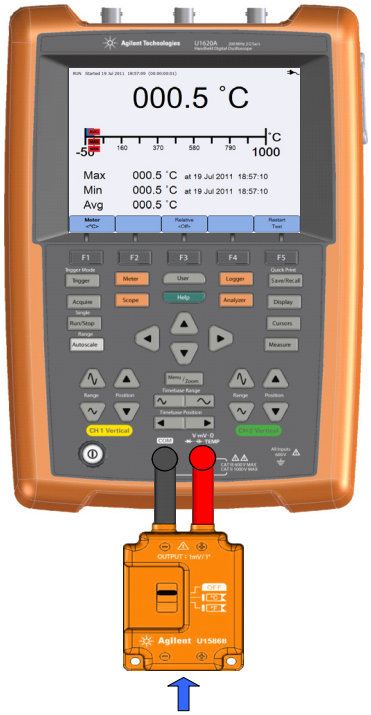
3 Consulte "Mediciones relativas", "Reiniciar mediciones", para las respectivas funciones.

Mediciones de temperatura

La medición de la temperatura funciona en el modo de ajuste automático con un módulo de temperatura. Keysight recomienda utilizar el adaptador de temperatura U1586B.

Para medir la temperatura:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de medición de temperatura °C o °F. Configure las siguientes conexiones:



Sonda termopar tipo K

2 Toque el material sometido a prueba con la punta de la sonda de termopar.

3 Lea la lectura de temperatura que figura en pantalla.

4 Consulte "Mediciones relativas", "Reiniciar mediciones", para las respectivas funciones.

ADVERTENCIA **No conecte el termopar a los circuitos eléctricamente vivos para evitar incendios o descargas eléctricas.**

Medición de frecuencia

La frecuencia de una señal se mide contando el número de veces que la señal atraviesa un nivel de umbral en un plazo determinado de tiempo.

Para medir la frecuencia:

1 Presione Meter <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la función de medición de frecuencia. Configure las siguientes conexiones:

2 Lea la lectura de frecuencia que figura en pantalla.

3 Consulte "Mediciones relativas", "Rango", y "Reiniciar mediciones" para las respectivas funciones.

Mediciones relativas

Alterne [Relative <Off>] para activar la función relativa.

Valor relativo = Valor medido - Valor de referencia.

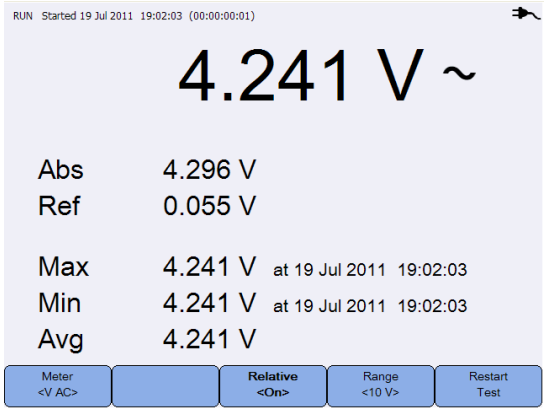


Figura 4-2 Visualización de la medición relativa

Rango

Pulse [Range <Auto>] varias veces para que el multímetro seleccione el mejor rango (rango automático) para la lectura actual, o elija su propia rango para trabajar.

También puede activar el rango automático pulsando [Autoscale].

El rango solo es para las funciones de voltímetro, resistencia, capacitancia y frecuencia.

NOTA La medición de frecuencia funciona en el modo de ajuste automático, y el rango que seleccione se aplica para la V CA.

Reiniciar mediciones

Presione [Restart Test] para reiniciar y volver a probar las funciones de medición.

5
Cómo utilizar el registro de datos

Introducción 86
Registro del osciloscopio 87
Estadísticas de la medición 87
Modo de gráficos 88
Cómo guardar los datos registrados 89
Borrado de los datos grabados guardados 89
Transferencia de los datos grabados guardados 89
Registro del multímetro 90
Selección de medición 90
Modo de gráficos 90
Cómo guardar los datos registrados 90
Borrado de los datos grabados guardados 91
Transferencia de los datos grabados guardados 91

Este capítulo describe cómo llevar a cabo el registro de datos del osciloscopio y el multímetro.

Introducción

Presione Logger para acceder a las funciones de registro de datos para las mediciones del osciloscopio y del multímetro.

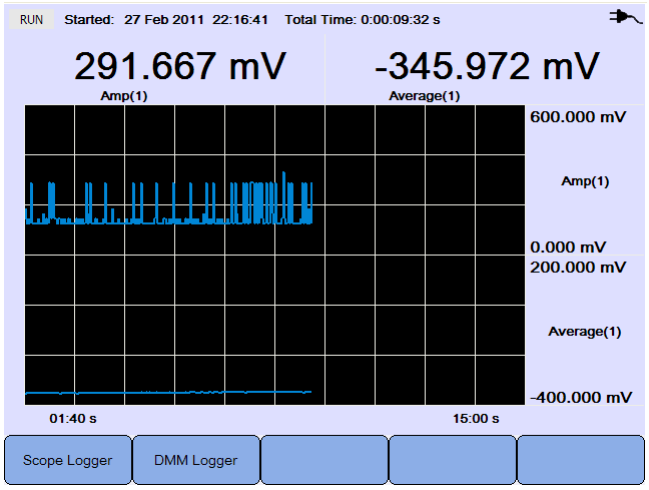


Figura 5-1 Menú de registro de datos

Una vez que se activa la función del registrador de datos, este realiza mediciones a una velocidad fija de 1 lectura/segundo. Todas las muestras medidas se almacenan en una memoria intermedia. La memoria intermedia puede contener hasta 691200 muestras. A una velocidad de 1 lectura/segundo, equivale a una medición continua de hasta 8 días. Una vez completa la memoria intermedia, el registrador se detendrá.

La función del registrador de datos proporciona un gráfico en pantalla que traza el parámetro de medición seleccionado (por ejemplo, VCC o VCA). La tabla se actualiza cada segundo cuando llega una nueva muestra. Una vez que el número de muestras acumuladas es mayor que el número de píxeles de pantalla horizontal en el área del gráfico, el registrador de datos cambiará la escala del eje horizontal (tiempo) mientras que la medición y proceso de actualización de la tabla continúa sin interrupción.

Para iniciar o detener el registro de datos, pulse Run/Stop.

Cuando el registro de datos se detiene, puede acercarse el gráfico. La barra de zoom funciona de la misma forma que para el osciloscopio. Consulte “Modo zoom” en la página 35.

Registro del osciloscopio

Presione Scope Logger para acceder al registro del osciloscopio que registra los dos primeros resultados de la medición del osciloscopio.

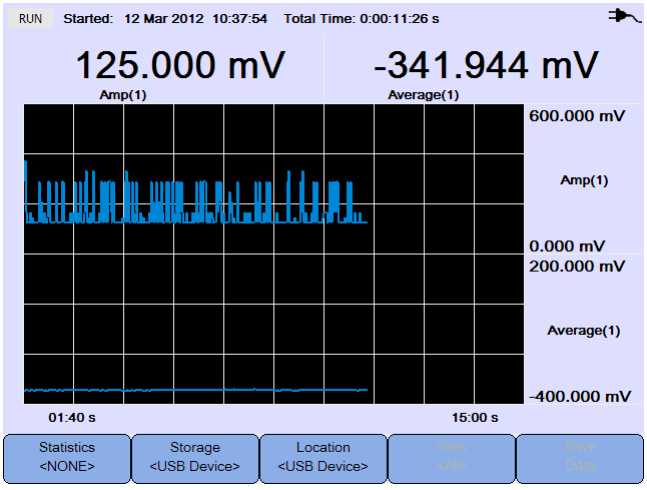


Figura 5-2 Pantalla del registro del osciloscopio

Cada lectura de la medición tiene una etiqueta debajo que indica "medición(número de canal)".

La mitad superior del gráfico de registro contiene el gráfico registrado para la primera medición, y la mitad inferior contiene el gráfico registrado para la segunda medición.

Estadísticas de la medición

Presione Statistics <NONE> varias veces para mostrar las mediciones máximas, mínimas y promedio para la primera o segunda medición del osciloscopio.

Si sólo hay una medición del osciloscopio seleccionado, Statistics <NONE> selecciona automáticamente esa medición.

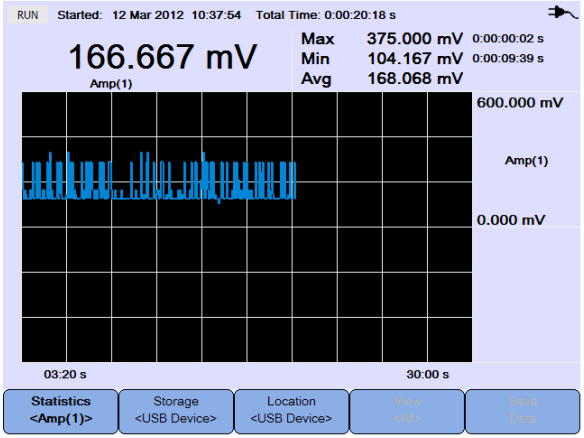


Figura 5-3 Pantalla de estadísticas

Modo de gráficos

Cuando el registro se ha detenido, alterne View <All> para seleccionar el modo de representación gráfica.

- Ver lo último

  Sólo se muestran los últimos 12 puntos de datos. Después de eso, se agregan nuevos datos a la derecha y los anteriores se mueve a la izquierda. Esto le da una visión clara de la entrada reciente.

- Ver todos

  Le permite ver todos los datos trazados desde que se inició o reinició el registro. Todos los datos se comprimen en la grilla, y le permite ver tendencias a largo plazo.

Cómo guardar los datos registrados

Cuando se detiene el registrador, pulse Storage <USB Device> para seleccionar el dispositivo de almacenamiento USB o memoria interna como la ubicación de almacenamiento. Pulse Location <USB Device> y utilice las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la ubicación del USB o la ranura de memoria interna en donde guardar los datos grabados. Asegúrese de que su dispositivo de almacenamiento USB está conectado y listo para su uso (consulte "Seleccione la ubicación de almacenamiento" en la página 70).

Presiones Save Data para guardar los datos registrados.

Borrado de los datos grabados guardados

Cuando se detiene el registrador, pulse Storage <Erase> varias veces para seleccionar la función de borrado. Pulse Location <Slot 01> y utilice las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la ranura de memoria interna desde la que desea borrar.

Pulse Save Data para borrar los datos grabados en la ranura de memoria seleccionada.

Transferencia de los datos grabados guardados

Cuando se detiene el registrador, pulse Storage <Transfer> varias veces para seleccionar la función de transferencia. Pulse Location <Slot 01> y utilice las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar la ranura de memoria interna desde donde desea transferir al dispositivo de almacenamiento USB. La ubicación del USB será la ubicación seleccionada anteriormente.

Pulse Transfer para transferir los datos grabados seleccionados al dispositivo de almacenamiento USB.

Registro del multímetro

Presione DMM Logger para acceder al registro del multímetro, que registra los resultados de las mediciones del multímetro. Esto le permite ver las tendencias durante un largo período de tiempo.

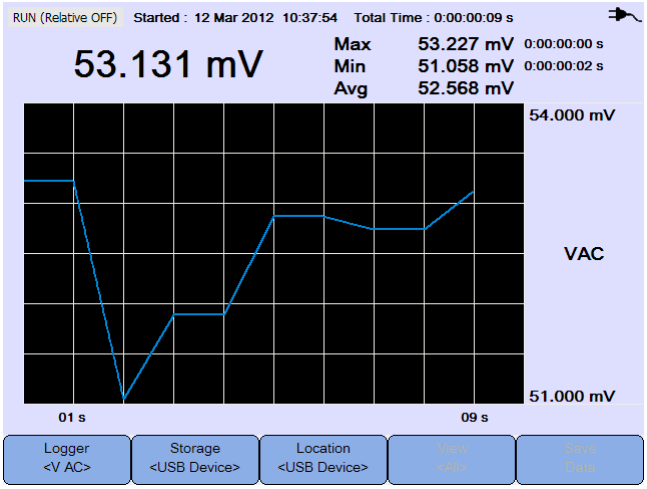


Figura 5-4 Pantalla del registro del multímetro

Selección de medición

Presione Logger <V AC> y use las teclas ◀▲▼▶ para seleccionar una función de medición de multímetro para registrar. Presione Logger <V AC> nuevamente para salir del menú de selección.

Modo de gráficos

Consulte “Modo de gráficos” en la página 88.

Cómo guardar los datos registrados

Consulte “Cómo guardar los datos registrados” en la página 89.

Borrado de los datos grabados guardados

Consulte “Borrado de los datos grabados guardados” en la página 89.

Transferencia de los datos grabados guardados

Consulte “Transferencia de los datos grabados guardados” en la página 89.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

6
Uso de las funciones relacionadas con el sistema

Introducción 94
Configuración general del sistema 94
Conectividad USB 95
Seleccione el idioma 95
Configure la fecha y hora 95
Configure el apagado automático 95
Configuración de la pantalla 96
Intensidad de la luz de fondo 96
Modo de visualización 96
Configuración de sonido 97
Funciones de servicio 98
Actualización del firmware 98
Calibración automática 99
Antisolapamiento 99
Información del sistema 99

Este capítulo explica cómo configurar los ajustes relacionados con el sistema y llevar a cabo las funciones de servicio.

Introducción

Presione User para acceder a las configuraciones y las funciones del sistema.

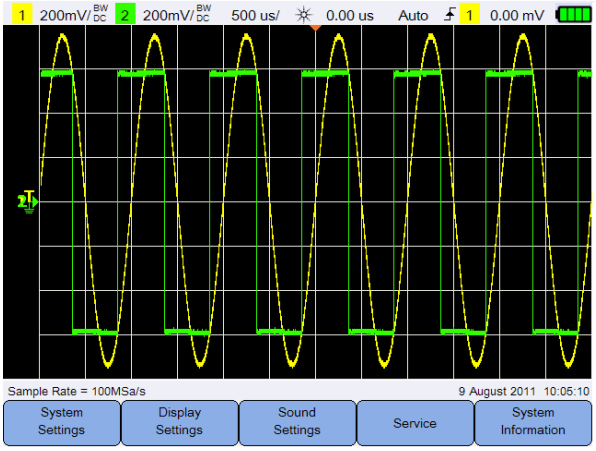

1 200mV/ BW DC 2 200mV/ BW DC 500 us/ 0.00 us Auto 1 0.00 mV
Sample Rate = 100MSa/s
9 August 2011 10:05:10
System Settings
Display Settings
Sound Settings
Service
System Information

Figura 6-1 Menú de funciones del usuario

Configuración general del sistema

Presione System Settings para acceder a la configuración general del sistema.

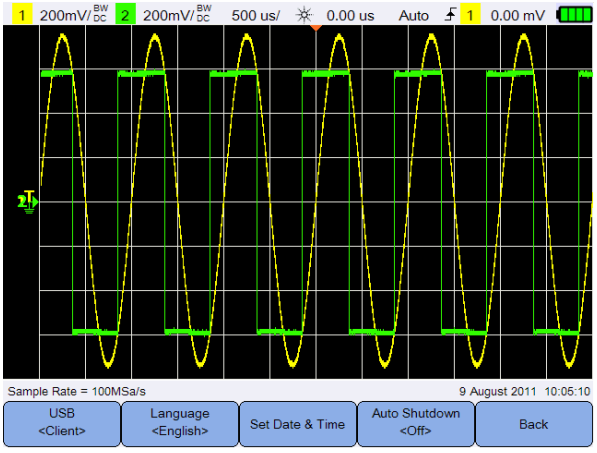

1 200mV/ BW DC 2 200mV/ BW DC 500 us/ 0.00 us Auto 1 0.00 mV
Sample Rate = 100MSa/s
9 August 2011 10:05:10
USB <Client>
Language <English>
Set Date & Time
Auto Shutdown <Off>
Back

Figura 6-2 Submenú de la configuración general del sistema

Conectividad USB

Presione

varias veces para seleccionar el tipo de conectividad USB cuando conecta un dispositivo USB al osciloscopio portátil. Seleccione **<Host>** cuando un dispositivo de almacenamiento USB se conecta al osciloscopio portátil, o **<Client>** cuando el osciloscopio portátil se conecta a la PC.

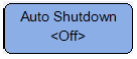
Seleccione el idioma

Consulte “Cómo configurar la fecha, la hora y el idioma” en la página 9.

Configure la fecha y hora

Consulte “Cómo configurar la fecha, la hora y el idioma” en la página 9.

Configure el apagado automático

Presione 

varias veces para ajustar la cantidad de tiempo que la pantalla permanecerá inactiva antes de que el osciloscopio portátil se apague automáticamente. Activar esta opción le ayuda a cuidar la vida de la pila de su osciloscopio portátil.

Configuración de la pantalla

Presione Display Settings para configurar la pantalla del osciloscopio portátil.

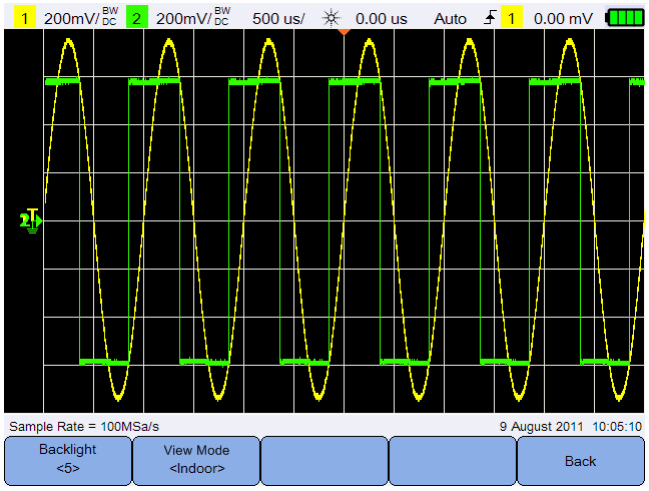


Figura 6-3 Submenú de configuración de la pantalla

Intensidad de la luz de fondo

Presione Backlight <5> varias veces para aumentar o disminuir el brillo de la luz de fondo.

Modo de visualización

Presione View Mode <Indoor> varias veces para seleccionar un modo de visualización adecuado para la pantalla a fin de obtener la mejor visualización en diferentes ambientes.

Configuración de sonido

Presione Sound Settings para configurar el timbre y los sonidos de las teclas.

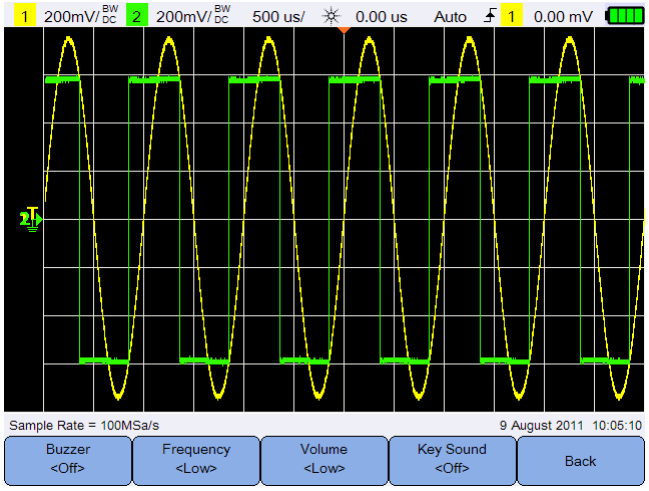


Figura 6-4 Submenú de configuración de sonido

Alterne Buzzer <Off> para activar o desactivar la alarma que emite un pitido para advertencias y alertas.

Alterne Key Sound <Off> para encender o apagar el sonido de las teclas que da sonido al teclado cuando se pulsa cualquiera de las teclas.

Presione Frequency <Low> o Volume <Low> varias veces para ajustar la frecuencia del sonido o el nivel de volumen, respectivamente.

Funciones de servicio

Presione Service para acceder a las funciones de servicio.

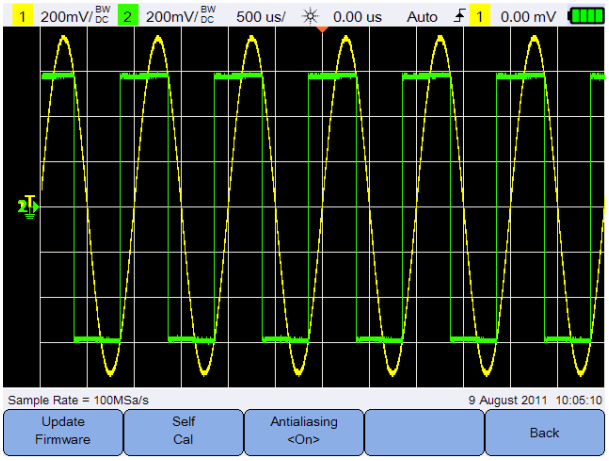


Figura 6-5 Submenú de la función de servicio

Actualización del firmware

NOTA De vez en cuando que Keysight lanza actualizaciones de software y firmware para el U1610/20A. Para buscar actualizaciones de firmware, vaya al sitio web de actualización de firmware de Keysight U1610/20A en www.keysight.com/find/U1600_installers.

Utilice el siguiente procedimiento para actualizar el firmware:

1. Descargue el archivo de actualización del firmware desde la página Web: www.keysight.com/find/U1600_installers
2. Guarde el archivo de firmware en el directorio raíz del dispositivo de almacenamiento USB.
3. En el osciloscopio portátil, presione User > System Settings y presione USB <Client> varias veces para seleccionar **<Host>**.
4. Conecte su dispositivo de almacenamiento USB al osciloscopio portátil.

5 Presione Back > Service > Update Firmware > OK para iniciar la actualización del firmware.

6 Una vez completo, el osciloscopio portátil se reiniciará automáticamente para que la actualización del firmware surta efecto.

Calibración automática

Presione Self Cal para llevar a cabo una calibración automática. (Consulte "Cómo realizar una calibración automática" en la página 8).

Antisolapamiento

El antisolapamiento puede ocurrir cuando la frecuencia de muestreo del osciloscopio no es por lo menos dos veces más rápida que el componente de mayor frecuencia en la forma de onda de la muestra. Cuando está activada la función de antisolapamiento, el osciloscopio portátil distribuye al azar el tiempo entre las muestras a una velocidad de barrido baja. Esto evita malinterpretar las señales de alta frecuencia solapadas como señales de baja frecuencia cuando aparezcan en la pantalla.

Alterne Antialiasing <On> para activar o desactivar el antisolapamiento.

Información del sistema

Presione System Information para ver la información del sistema actual del osciloscopio portátil.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

7
Especificaciones y Características

Especificaciones y características del osciloscopio 102
Especificaciones del multímetro digital 108
Especificaciones generales 112
Grado de contaminación 114
Categoría de medición 115

En este capítulo se incluyen las especificaciones, características, grado de contaminación, y la categoría de medición del osciloscopio portátil.

Especificaciones y características del osciloscopio

	U1610A	U1620A
ESPECIFICACIONES		
Sistema vertical		
Ancho de banda (–3 dB)[1]	100 MHz	200 MHz
Precisión de ganancia vertical de CC[1]	±4 % de escala completa La escala completa es equivalente a 8 div	
Precisión de cursor doble[1]	±{precisión de la ganancia vertical de CC + 0.4 % de escala completa (~ 1 bit menos significativo (LSB)} ±{4 % escala completa + 0.4 % escala completa (~1 LSB)}	
CARACTERÍSTICAS		
Adquisición		
Frecuencia de muestreo máxima • Operación de canal único • Operación de canal dual	1 GSa/s intercalada, de 500 MSa/s por canal	2 GSa/s intercalada 1 GSa/s por canal
Longitud de grabación máxima • Operación de canal único • Operación de canal dual	120 kpts/canal (intercalada) 60 kpts/canal (no intercalada)	2 Mpts/canal (intercalada) 1 Mpts/canal (no intercalada)
Resolución vertical	8 bits	
Detección de picos	>10 ns	>5 ns
Promedio	Seleccionable de 2 a 8192 en incrementos de potencias de dos	
Filtro	Limitadores de ancho de banda 10 kHz y 20 MHz	
Interpolación	(Sinusoidal x)/x	
Sistema vertical		
Canales analógicos	Adquisición simultánea en los canales 1 y 2	
Tiempo de elevación calculado	3.50 ns, típico	1.75 ns, típico
Escala vertical	2 mV/div a 50 V/div	
Entrada máxima ⚠	CAT III 600 Vrms[2], CAT II 1000 Vrms[2] (con sonda de 10:1) CAT III 300 Vrms (directa/Sonda 1:1)	
Rango (posición) de compensación	±4 div	

	U1610A	U1620A
Sistema vertical		
Rango dinámico	±8 div	
Impedancia de entrada	1 MΩ ± 1 % ≈ 22 pF ± 3 pF	
Acoplamiento	CC, CA	
Límite de ancho de Banda	10 kHz y 20 MHz (seleccionable)	
Aislamiento de canal a canal (con canales en la misma V/div) ⚠	CAT III 600 Vrms	
Sondas	Sonda pasiva 1:1 U1560-60002 Sonda pasiva 10:1 U1561-60002 Sonda pasiva 100:1 U1562-60002	
Factores de atenuación de sondas	1x, 10x, 100x	
Salida de compensación de sonda	5 Vpp, 1 kHz	
Pico a pico de ruido (típico)	3 % de la escala completa o 5 mV, lo que sea más grande	
Precisión de compensación (posición) vertical de CC	±0.1 div ±2 mV ±1.6 % del valor de compensación	
Precisión de cursor único	±{Precisión de ganancia vertical de CC + precisión de compensación vertical de CC + 0.2 % de escala completa (~1/2 LSB)} ±{4 % escala completa ±0.1 div ±2 mV ±1.6 % del valor de compensación + 0.2 % escala completa (~1/2 LSB)}	
Sistema horizontal		
Rango	5 ns/div a 50 s/div	2 ns/div a 50 s/div
Resolución	100 ps para 5 ns/div	40 ps para 2 ns/div
Precisión de base de tiempo	25 ppm	
Posición de referencia	Izquierda, centro, derecha	
Rango de retardo (antes del disparo)	1 ancho de pantalla o 120 µs (lo que sea menor)	1 ancho de pantalla o 1 ms (lo que sea menor)
Rango de retardo (después del disparo)	50 ms a 500 s	20 ms a 500 s
Resolución de retardo	100 ps para 5 ns/div	40 ps para 2 ns/div
Precisión de medición del tiempo de Delta	Mismo canal: ±0.0025 % de la lectura ±0.17 % del ancho de la pantalla ±60 ps Canal a canal: ±0.0025 % de la lectura ±0.17 % del ancho de la pantalla ±120 ps	

	U1610A	U1620A
Sistema horizontal		
Modos	Principal, zoom, XY, rotación	
Desplazar y ampliar o reducir horizontalmente	Ventana de zoom dual	
Sistema de disparo		
Fuentes	Canal 1, Canal 2, Externo	
Modos	Normal, único, automático	
Tipos	Borde, Fallo, TV, Borde Nth, CAN, LIN	
Escala automática	Busca y muestra los canales activos, configura el tipo de disparo de borde en el canal de número más alto y configura la sensibilidad vertical del canal en la base de tiempo del osciloscopio para mostrar ~ 2 períodos. Requiere tensión mínima de >10 mVpp, ciclo de trabajo de 0.5 %, y frecuencia mínima de >50 Hz	
Tiempo de espera	60 ns a 10 s	
Rango	±6 divisiones desde el centro de la pantalla	
Sensibilidad	≥10 mV/div: 0.5 div <10 mV/div: mayor que 1 div o 5 mV	
Precisión del nivel de disparo	±0.6 div	
Modos de acoplamiento	CA (~10 Hz), CC, LF-Reject (Rechazo de Frecuencia Baja) (~35 kHz), HF-Reject (Rechazo de Frecuencia Alta) (~35 kHz)	
Disparador externo		
• Impedancia de entrada	1 MΩ ≈ 10 pF	
• Entrada máxima ⚠	CAT III 300 Vrms	
• Rango	Acoplamiento de CC: Nivel de disparo ±5 V	
• Ancho de Banda	100 kHz	
Medición		
Mediciones automáticas	Retardo, ciclo de trabajo (+/–), tiempo de elevación y caída, frecuencia, período, cambio de fase, T-máx, T-mín, ancho (+/–), amplitud, promedio, base, cresta, media del ciclo, máximo, mínimo, sobredisparo, pico a pico, predisparo, desviación estándar, superior, Vrms (CA/CC), potencia activa/aparente/reactiva, factor de potencia	

	U1610A	U1620A
Medición		
Funciones matemáticas de la forma de onda	CAN1 + CAN2, CAN1 – CAN2, CAN2 – CAN1, CAN1 × CAN2, CAN1 / CAN2, CAN2 / CAN1, d/dt (CAN1), d/dt (CAN2), ∫(CAN1)dt, ∫(CAN2)dt, FFT	
Cursores	V Delta: Diferencia de tensión entre cursores T Delta: Diferencia de tensión entre tiempo	
Puntos FFT	1024	
Ventanas FFT	Rectangular, Hamming, Hanning, Blackman-Harris, Flattop	
Sistema de pantalla		
Pantalla	LCD TFT color de 5.7 pulgadas (legible al aire libre)	
Resolución	VGA (área de la pantalla): 640 vertical por 480 horizontal	
Control	Encendido/apagado de vectores, encendido/apagado de interpolación sinusoidal x/x, encendido/apagado de persistencia infinita, intensidad de la luz de fondo, esquema de color, borrado de pantalla	
Reloj en tiempo real	Fecha y hora (ajustable)	
Idioma	10 idiomas (seleccionable)	
Sistema de ayuda incorporado	Ayuda rápida funcional que se muestra al pulsar la tecla [Help] Ayuda	
Sistema de almacenamiento		
Guardar/recuperar (no volátil)	Se pueden guardar y recuperar internamente hasta 10 configuraciones y formas de onda	
Modo de almacenamiento	Puerto host USB 2.0 de velocidad completa[3] Formatos de imagen: .bmp (8 bits, 24bits) y .png (24 bits) Formato de datos: .csv	
E/S	Host USB 2.0 de velocidad completa, client USB 2.0 de velocidad completa	
Estándares y lenguajes de impresora	PCL 3 GUI, PCL 5 Enhanced, PCL 5 Color, PCL 6	

[1] Indica que las especificaciones garantizadas, todas las demás son típicas. Las especificaciones son válidas tras un período de calentamiento de 23 ± 10 °C dentro de la última temperatura de calibración.

[2] Consulte el manual de las respectivas sondas's para ver más información sobre la especificación.

[3] Se admite solo dispositivo de almacenamiento USB formateado en FAT.

Voltajes de entrada máximo y aislamiento del canal

	U1610A y U1620A
Voltajes de entrada máximos	
Entrada CH1 y CH2 directa (Sonda 1:1)	CAT III 300 Vrms
Entrada CH1 y CH2 (Sonda 10:1)	CAT III 600 Vrms[1], CAT II 1000 Vrms[1]
Entrada CH1 y CH2 (Sonda 100:1)	CAT III 600 Vrms[1], CAT II 1000 Vrms[1], CAT I 3540 Vrms[1]
Entrada del multímetro	CAT III 600 Vrms, CAT II 1000 Vrms
Entrada del osciloscopio	CAT III 300 Vrms
Aislamiento de canal	
Desde cualquier terminal a tierra	CAT III 600 Vrms

[1] Consulte el manual de las respectivas sondas's para ver más información sobre la especificación.

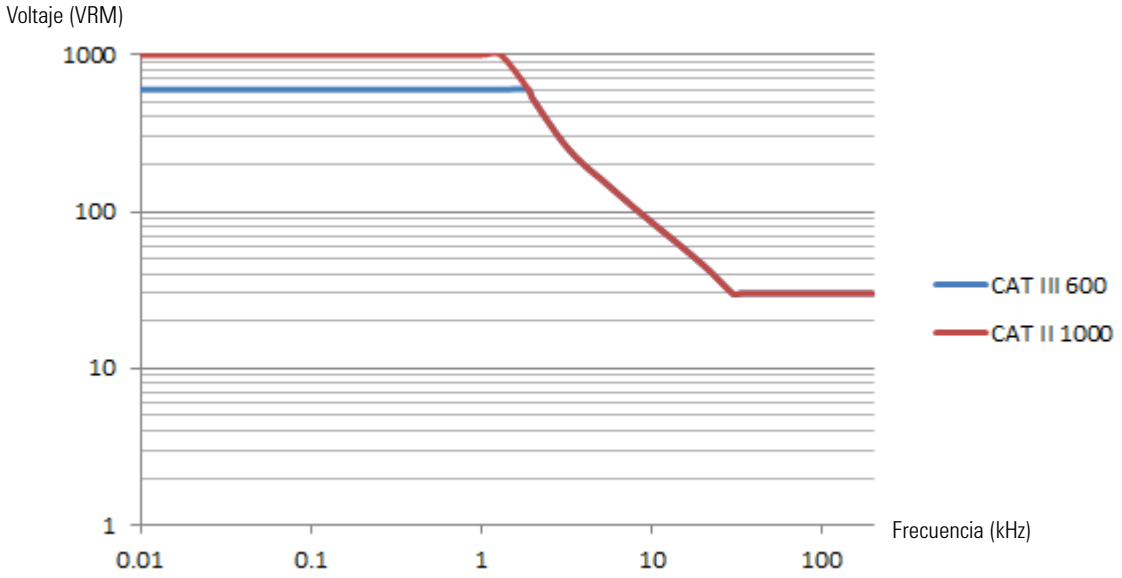


Figura 7-1 Voltaje de máxima seguridad para referencia del osciloscopio a tierra

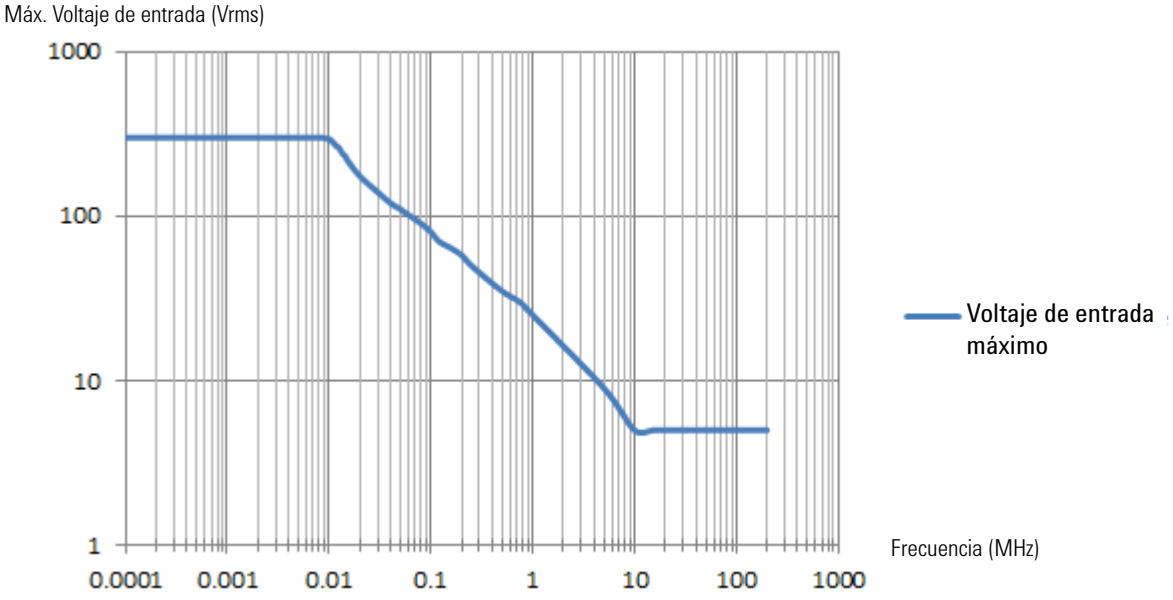


Figura 7-2 Voltaje de entrada máximo

Especificaciones del multímetro digital

NOTA

- La precisión se da como ±(% de lectura + números del dígito menos significativo) a 23 °C ± 5 °C, con una humedad relativa <80 % H.R.
- Las especificaciones de V CA tienen acoplamiento de CA, rms verdadero y son válidas del 5 % del rango al 100 % del rango.
- El coeficiente de temperatura se da como 0.1 × (precisión especificada) / °C (de 0 °C a 18 °C o 28 °C a 50 °C).
- La relación de rechazo de modo común (CMRR) es >90 dB a CC, 50/60 Hz ± 0.1 % (1kΩ desequilibrado).
- La relación de rechazo de modo normal (NMRR) es >60 dB a 50/60 Hz ± 0.1 %.

Lectura máxima	10000 números con indicación de polaridad automática.				
Tensión[1]	CAT II 1000 V o CAT III 600 V				
Función	**Rango**	**Resolución**	**Precisión**	**Impedancia de entrada (nominal)**	**Corriente de prueba**
CC V	100.00 mV	0.01 mV	0.1 % + 5	>1 GΩ	
	1000.0 mV	0.1 mV	0.09 % + 5	11.11 MΩ	
	10.000 V	0.001 V	0.09 % + 2	10.10 MΩ	
	100.00 V	0.01 V		10.01 MΩ	
	1000.0 V[2]	0.1 V	0.15 % + 5		
CA V	100.00 mV	0.01 mV	1 % + 5 (40 Hz – 2 kHz)	>1 GΩ	
	1000.0 mV	0.1 mV	1 % + 5 (40 Hz – 500 Hz) 2 % + 5 (500 Hz – 1 kHz)	10.00 MΩ	
	10.000 V	0.001 V	1 % + 5 (40 Hz – 500 Hz)		
	100.00 V	0.01 V	1 % + 5 (500 Hz – 1 kHz) 2 % + 5 (1 kHz – 2 kHz)		
	1000.0 V[2]	0.1 V	1 % + 5 (40 Hz – 500 Hz) 1 % + 5 (500 Hz – 1 kHz)		

Función	Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada (nominal)	Corriente de prueba
AC+DC V	100.00 mV	0.01 mV	1.1 % + 5 (40 Hz – 2 kHz)	>1 GΩ	
	1000.0 mV	0.1 mV	1.1 % + 10 (40 Hz – 500 Hz) 2.1 % + 10 (500 Hz – 1 kHz)	10.00 MΩ	
	10.000 V	0.001 V	1.1 % + 7 (40 Hz – 500 Hz)		
	100.00 V	0.01 V	1.1 % + 7 (500 Hz – 1 kHz) 2 % + 5 (1 kHz – 2 kHz)		
	1000.0 V[2]	0.1 V	1.2 % + 10 (40 Hz – 500 Hz) 1.2 % + 10 (500 Hz – 1 kHz)		
Diodo[3]	1 V	0.001 V	0.3 % + 2		~0.5 mA
	Pitido <~50 mV, tono audible para el diodo normal de polarización directa o el empalme semiconductor de 0.3 V ≤ con lectura de ≤ 0.8 V[4] Protección contra sobrecarga: 1000 Vrms para corto circuito <0.3 A Voltaje abierto <+2.8 VCC				
Continuidad instantánea[3]	Pitido continuo cuando hay resistencia <10 Ω[4]				
Resistencia	1000.0 Ω[5]	0.1 Ω	0.3 % + 3		0.5 mA
	10.000 kΩ[5]	0.001 kΩ			50 µA
	100.00 kΩ	0.01 kΩ			4.91 µA
	1000.0 kΩ	0.1 kΩ			447 nA
	10.000 MΩ	0.001 MΩ	0.8 % + 3		112 nA
	100.00 MΩ[6]	0.01 MΩ	1.5 % + 3		112 nA
Capacitancia	1000.0 nF	0.1 nF	1.2 % + 4[7]		
	10.000 µF	0.001 µF			
	100.00 µF	0.01 µF			
	1000.0 µF	0.1 µF	2 % + 4[7]		
	10.000 mF	0.001 mF			

Función	Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada (nominal)	Corriente de prueba
Frecuencia[3]	100.00 Hz	0.01 Hz	0.03 % + 3		
	1000.0 Hz	0.1 Hz			
	10.000 kHz	0.001 kHz			
	100.00 kHz	0.01 kHz			
	1000.0 kHz	0.1 kHz			

[1] Sólo se permite mediciones de hasta CAT III 600 V si se hace referencia a GND (tierra).

[2] Sólo se permite para la tensión flotante.

[3] Indica especificaciones típicas, todas los demás están garantizados.

[4] Indica las características.

[5] La precisión se basa en los condensadores de película o mejor y utiliza el modo relativo de los valores residuales.

[6] RH se especifica para <60 %. El coeficiente de temperatura es 0.15 × precisión especificada como >50 MΩ.

[7] La precisión se basa en el uso de la función Nulo para reducir el efecto térmico.

NOTA Keysight recomienda utilizar el adaptador de temperatura U1586B para medir la temperatura. Consulte http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/U1586-90101.pdf para obtener más información sobre las especificaciones de U1586B.

Especificaciones del registrador de datos

	Registrador del multímetro y el osciloscopio
Rango	1 s/div – 86400 s/div (1 día/div)
Grabación del intervalo de tiempo	8 días
Profundidad de memoria	691200 puntos
Modo de grabación	Continua (el rango cambiará según el tiempo transcurrido)
Frecuencia de muestreo	1 muestra/s

Especificaciones generales

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Adaptador de CA/CC:

- Rango de tensión de línea: 50/60 Hz, 100 – 240 VCA, 1.6 A
- Tensión de salida: 15 VCC, 4 A
- Categoría de instalación II

Pila:

- Paquete de pila recargable de Li Ion de 10.8 V
- Tiempo de operación: Hasta 3 horas

ENTORNO OPERATIVO

Temperatura:

- 0 °C a 50 °C (sólo con la pila)
- 0 °C a 40 °C (con adaptador de CA/CC)

Humedad:

- Máximo: 80 % HR a 40 °C (sin condensar)
- Mínimo: 50 % HR a 40 °C (sin condensar)

Altitud de hasta 2000 m

Grado de contaminación 2

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Temperatura: –20 °C a 70 °C

Humedad: Hasta 95 % HR a 40 °C (sin condensar)

Altitud de hasta 15000 m

GOLPES

Probado con IEC 60068-2-27

VIBRACIÓN

Probado con IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-64

CUMPLIMIENTO DE SEGURIDAD

IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001

Canadá: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04

USA: ANSI/UL 61010-1:2004

CUMPLIMIENTO DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA
IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006
Australia/Nueva Zelanda: AS/NZS CISPR11:2004
Canadá: ICES/NMB-001: EDICIÓN 4, Junio 2006
CLASIFICACIÓN IP
IP41 tipo de protección según IEC 60529
La clasificación sólo se aplica cuando la cubierta (para entrada de alimentación de CC y puerto USB) está en su lugar
DIMENSIONES (A × A × P)
183 mm × 270 mm × 65 mm
PESO
<2,5 kg
GARANTÍA
3 años para la unidad principal
3 meses para los accesorios de envío estándar a menos que se indique lo contrario

Grado de contaminación

Este instrumento puede ser operado en un grado 2 de contaminación el medio ambiente.

Grado de contaminación 1

No hay contaminación, o sólo contaminación seca sin conducción. La contaminación no tiene influencia. El ejemplo es el entorno de una sala limpia o una oficina de clima controlado.

Grado de contaminación 2

Por lo general, sólo hay contaminación seca y sin conducción. En forma ocasional, puede generarse conductividad temporal causada por la condensación. Un ejemplo es el típico entorno bajo techo.

Grado de contaminación 3

Hay contaminación conductiva o seca sin conducción, que se convierte en conductiva debido a la condensación esperada. Un ejemplo son los lugares al aire libre con algún tipo de protección.

Categoría de medición

Este instrumento está destinado a ser utilizado para la medición en la Categoría de medición II y III.

Medición CAT I

Mediciones realizadas en circuitos que no están directamente conectado a MAINS. Algunos ejemplos son circuitos no derivados de MAINS, y circuitos derivados de mains y protegidos especialmente (internos).

Medición CAT II

Mediciones realizadas en circuitos que están directamente conectados a la instalación de baja tensión. Algunos ejemplos son mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.

Medición CAT III

Mediciones realizadas en la instalación del edificio. Algunos ejemplos son mediciones en placas de distribución, cortacircuitos, cableado, incluidos cables, barras conductoras, cajas de empalme, interruptores, tomas de la instalación fija, equipos de uso industrial y otros equipos, incluyendo motores fijos con conexión permanente a la instalación fija.

Medición CAT IV

Mediciones en el origen de la instalación de baja tensión. Algunos ejemplos son los multímetros de electricidad y las mediciones con dispositivos primarios de protección de picos de tensión y unidades de control de ondas.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

www.keysight.com

Contacto
Para obtener asistencia de servicios, garantía o soporte técnico, llámenos a los siguientes números telefónicos:

Estados Unidos:
(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433
Canadá:
(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866
China:
(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816
Europa:
(tel) 31 20 547 2111
Japón:
(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
Corea:
(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900
América Latina:
(tel) (305) 269 7500
Taiwán:
(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331
Otros países de Asia Pacífico:
(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

O visite el sitio web mundial de Keysight en:
www.keysight.com/find/assist

Las especificaciones y descripciones de los productos de este documento están sujetas a modificaciones sin previo aviso. Siempre que precise la última versión, consulte el sitio web de Keysight.

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.
© Keysight Technologies 2011 - 2014
Edición 3, Noviembre 2014

U1610-90044
www.keysight.com

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES